刷课时 刷单元 刷专题 刷综合
刷基础 刷易错 刷提升 刷高考

高中必刷题®

总 主 编：杨文彬
主　　编：王 茜

多选题模式

2025

生物学

必修2 RJ

首都师范大学出版社

学长说选科 生物

学校：大连理工大学 软件工程
高考成绩：637
选科方案：3+1+2 物、化、生

「生物学是你身体内部的故事，而你是这个故事的主角」

如果你被“无情”的公式、电磁场和化学元素折磨得已经分不清东南西北，那不妨来做一做深呼吸，给大脑充充氧。走进生物的世界，来看看这些“活”的细胞，你会发现它们不仅仅是机械地执行着生命的指令，更是在以一种近乎艺术的方式展现着生命的奇迹，构成了生龙活虎的你！当然，也希望你灵活的脑细胞，帮助你做出最适合你的选择，在所选之路上勇敢面对困难，活学活用知识。

测测你对生物学的兴趣

请依据自身喜好为以下问题赋1~5分，1分表示最不符合，5分表示最符合

1. 喜欢观察自然界中的各种生物，并尝试采集、制作一些动植物标本。□
2. 对生物学前沿知识和相关新闻报道感兴趣，喜欢看自然科普类书籍。□
3. 喜欢阅读有关著名生物学家的生平及研究成果报道。□
4. 喜欢饲养动物或种植植物，并经常观察它们的生长变化。□
5. 关注有关人类健康及疑难疾病（如艾滋病、癌症等）治疗的研究进展。□
6. 喜欢探索大自然，喜欢在户外观察各种动植物的生命现象。□
7. 对生命充满好奇，对生命现象有强烈的求知欲和探索欲。□
8. 喜欢看动植物科普节目或与生命科学相关的电影。□
9. 将来想从事生物学科相关的职业。□
10. 喜欢做生物实验，喜欢观察显微镜之下的微观世界。□

1.总分≥35 适合　2.20＜总分＜35 再考虑下　3.总分≤20 不适合

热门选科组合

物化生　适合成绩中上，有志于理工专业发展的学生。
纯理组合・高难预警・专业覆盖率高

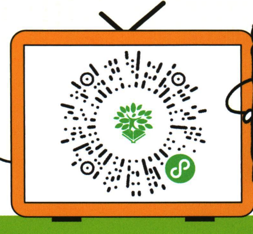
物化地　适合理科优势明显，同时不排斥背诵，有志于科学研究工作的学生。
赋分优势・竞争激烈・难度升级明显

物化政　适合拥有理科思维且记忆力强，同时想避开和纯理组合竞争的学生。
文理兼备・素养均衡・思维跨度大

史政地　适合文科成绩优异，爱好文学艺术，专业选择明确的学生。
纯文组合・背记功底・考公考编优势

史政生　适合记忆背诵能力强，但不想局限于文科思维的学生。
文强理弱・小众赛道・人文社科

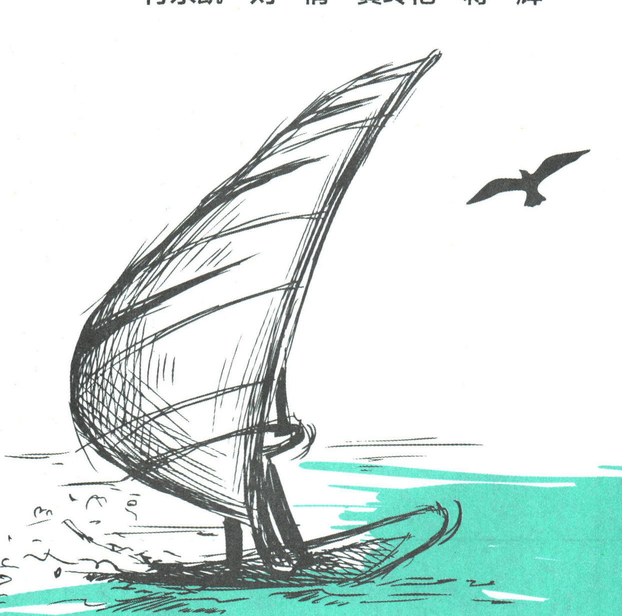
史政化　适合文字表达能力和记忆能力强，对化学有一定喜好的学生。
学科跨度大・高分不易・慎选组合



更多小绿书资源，扫码获取。

高中必刷题

总 主 编：杨文彬
主　　编：王　茜
编　　者：王　茜　赵春涛　王丽峰　赵　雪　李佩菡　张　玥
邵　芹　张革新　丁元良　霍凤芝　李　喆　张恩然
张永春　彭　真　王永彬　范　闯　温淑清　王　超
代　华　庞　颖　刘　爽　袁明雪　王雅静　李苗苗
刘淑蓉
审　　订：张传义　苏洪波　刘伟宏　刘　恒　田盼晴　宋芬芬
付东凯　刘　倩　黄玲艳　蒋　辉



生物学

必修2 RJ

首都师范大学出版社
CAPITAL NORMAL UNIVERSITY PRESS

图书在版编目（CIP）数据

高中必刷题. 生物学. 必修 2：RJ / 王茜主编 . -- 北京：首都师范大学出版社，2020.11（2024.10 重印）

ISBN 978-7-5656-6052-8

Ⅰ. ①高…　Ⅱ. ①王…　Ⅲ. ①生物课—高中—习题集　Ⅳ. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2020) 第 204787 号

GAOZHONG BISHUATI SHENGWUXUE BIXIU 2 RJ

高中必刷题 生物学 必修 2 RJ

王 茜 主编

责任编辑　孙　琳

首都师范大学出版社出版发行

地　址　北京西三环北路 105 号

邮　编　100048

电　话　68418523（总编室）　　68982468（发行部）

网　址　http://cnupn.cnu.edu.cn

印　刷　肃宁县科发印刷厂（普通合伙）

经　销　全国新华书店

版　次　2020 年 11 月第 1 版

印　次　2024 年 10 月第 11 次印刷

开　本　880mm × 1230mm　1/16

印　张　16

字　数　276 千

定　价　46.80 元

目录

CONTENTS

目录 CONTENTS

本书亮点导引

重难专题 ▸ 教你解题方法

视频微课

狂K速览

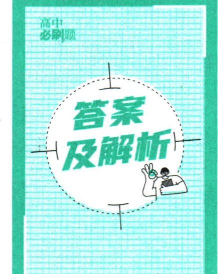
本书亮点导引

新情境　新考向 ▸ 助你提升新素养

新情境

新考向

找深度解析
还得看



教材变式

回归教材，21 个『教材变式』，助你夯实基础，以不变应万变。

易错警示

14 个『易错警示』，将小细节一网打尽，这份 360°避坑指南千万别错过！

思路导引

遇到难题没思路？ 题干太长、图又复杂，不知道如何下手？
别纠结，55 个『思路导引』直击破题点和隐含条件，助你一路绿灯。

方法总结

解题快准稳，方法是灵魂。 题型归类，对症下药，做一道，会一类，27 个『方法总结』为你指点迷津，摆脱无效刷题！

第1章 遗传因子的发现

第1节 孟德尔的豌豆杂交实验（一）

课时1 一对相对性状的杂交实验

刷基础

答案 P107

题型1 用豌豆做杂交实验的优点及步骤

1. [河南郑州2024高一下月考]孟德尔利用豌豆作为实验材料进行植物杂交实验，成功地发现了生物的遗传规律。下列不属于豌豆作为遗传实验材料优点的是 （　　）

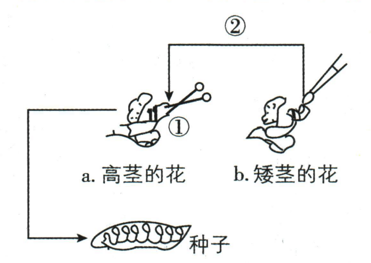
A. 杂种豌豆自交后代容易发生性状分离

B. 豌豆在自然状态下一般是纯种

C. 豌豆具有许多明显的相对性状

D. 豌豆是严格的闭花受粉植物

2. [湖南长沙2024高一下月考]如图表示孟德尔杂交实验的操作过程，下列叙述正确的是 （　　）



A. ②操作后要给 b 套上纸袋

B. ①和②操作不能同时进行

C. a 为父本，b 为母本

D. ①和②是在开花后进行的

题型2 遗传学的基本概念

3. [福建福州2024高一下期中]下列性状中属于相对性状的是 （　　）

A. 人的身高与体重

B. 鸡的长羽与鸭的短羽

C. 兔的长毛与直毛

D. 棉花的细绒与粗绒

4. 教材变式（多选题）[江西景德镇2024高一下期中]下列关于遗传学的基本概念的叙述错误的是 （　　）

A. 后代同时出现显性性状和隐性性状的现象就叫性状分离

B. 通过测交可以测定被测个体的遗传因子组成

C. 纯合子交配产生的子一代所表现出的性状就是显性性状

D. 隐性性状就是指生物体不能表现出来的性状

5. [江苏盐城2024高一下期中]下列有关纯合子的叙述，错误的是 （　　）

A. 只能产生一种类型的配子

B. 纯合子自交后代一定是纯合子

C. 遗传因子组成为 AA、aa 的个体是纯合子

D. 纯合子测交后代一定是纯合子

题型3 分析科学方法中的假说—演绎法

6. [河北邯郸2024高一下月考]孟德尔成功发现遗传定律离不开科学的研究方法——假说—演绎法。下列叙述中属于演绎推理内容的是 （　　）

A. 遗传因子在体细胞中是成对存在的

B. 遗传因子在配子中是单个存在的

C. 雌雄配子在受精时的结合是随机的

D. 测交后代会出现两种性状表现，比例为 1∶1

7. [山东济宁2024高一下期中]假说—演绎法是现代科学研究中常用的方法。下列说法正确的是 （　　）

A. "F_2 中高茎与矮茎的性状分离比接近 3∶1"属于演绎过程

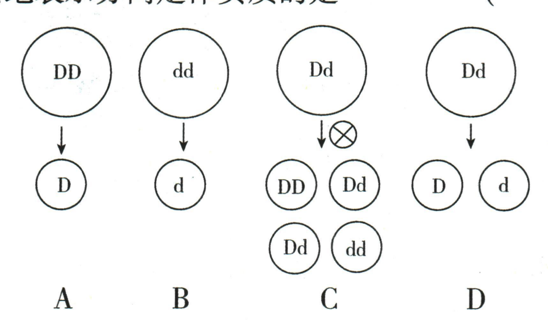
B. 孟德尔所作假说的核心内容是"性状是由遗传因子决定的"

C. "F_1 产生配子时，成对的遗传因子彼此分离"属于实验现象

D. 孟德尔在豌豆纯合亲本杂交和 F_1 自交遗传实验基础上提出问题

题型4 对分离现象的解释及验证

8.［黑龙江大庆中学2023高一下期中］图中能恰当地表示分离定律实质的是 ( )



9.［浙江舟山中学、衢州二中等2024高一下期中联考］水稻的非糯性和糯性由一对遗传因子控制，非糯性为显性，糯性为隐性。纯合非糯性品系的花粉遇稀碘液呈蓝黑色，纯合糯性品系的花粉遇稀碘液呈红褐色。利用纯合非糯性品系和纯合糯性品系作为亲本进行杂交实验，下列可为“配子形成时发生了遗传因子分离”提供直观证据的是 ( )

A. F_1 水稻自交，后代表现为非糯性∶糯性=3∶1

B. F_1 水稻测交，后代表现为非糯性∶糯性=1∶1

C. 用稀碘液处理 F_1 水稻的花粉，发现一半花粉为蓝黑色，一半为红褐色

D. 用稀碘液处理亲代非糯性品系的花粉，发现所有的花粉都呈蓝黑色

10.［河北衡水2024高一下期中］将纯种高茎豌豆(DD)与纯种矮茎豌豆(dd)杂交，得到的 F_1 均为高茎豌豆(Dd)，种下 F_1 豌豆种子，让其自交得到 F_2，种下 F_2 豌豆种子，发现有高茎和矮茎两种植株，且高茎∶矮茎=3∶1。下列不属于实现 F_2 中高茎∶矮茎=3∶1的条件的是 ( )

A. 在 F_1 形成配子时，成对的遗传因子分离，形成D、d两种比例相等的配子

B. 受精时，雌、雄配子随机结合

C. 不同遗传因子组成的种子必须都有适宜的生长发育条件

D. 不同遗传因子组成的种子发芽率有差异

11.［江西吉安2024高一下期末］下列有关豌豆杂交实验(相关遗传因子用D/d表示)中的比例，可以直接说明分离定律实质的是 ( )

A. F_1 产生两种雌配子(或雄配子)的比例为1∶1

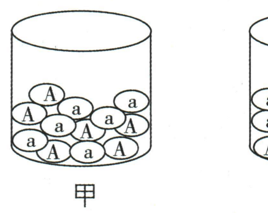
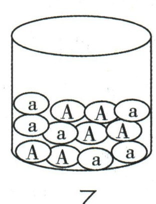
B. F_1 高茎豌豆测交，结果为高茎∶矮茎=1∶1

C. F_1 高茎豌豆自交，结果为高茎∶矮茎=3∶1

D. F_1 自交，结果为DD∶Dd∶dd=1∶2∶1

题型5 性状分离比的模拟实验

12.(多选题)［辽宁沈阳2024高一下月考］用甲、乙两个桶及两种不同颜色的小球进行性状分离比的模拟实验，下列叙述正确的是 ( )

A. 实验中抓取的小球记录后需放回原来的桶内

B. 此实验需要重复进行多次，预期得到的结果为AA∶Aa∶aa=2∶1∶1

C. 甲、乙两桶中的小球数量可以不相等，但每桶中的A与a小球数量一定相等

D. 从甲、乙两桶中各抓取一个小球进行组合，该过程代表雌、雄配子的形成

13.教材变式［重庆朝阳中学2024高一下期中］某同学做了性状分离比的模拟实验：在2个小桶内各装入20个等大的方形积木(红色、蓝色各10个，分别代表配子D、d)，分别从两桶内随机抓取1个积木并记录，直至抓完桶内积木。下列给他的改进实验的建议和理由中不合理的是 ( )

A. 把方形积木改换为质地、大小相同的小球，以便充分混合，避免人为误差

B. 每次抓取后，应将抓取的积木放回原桶，保证每种积木被抓取的概率相等

C. 增加重复抓取的次数，保证实验统计样本数目足够大

D. 两个小桶中方形积木的数量必须一样

课时2　分离定律的应用

刷基础

答案 P108

题型1　遗传因子组成、表型和显隐性的推断

1.［河南郑州一中、信阳高中等2024高一下期中联考］下列关于各杂交组合、子代表型及比例的相应判断，正确的是（　　）

选项	杂交组合	子代表型及比例	判断
A	圆粒豌豆×皱粒豌豆	圆粒豌豆：皱粒豌豆=1：1	圆粒为显性性状
B	圆粒豌豆×皱粒豌豆	全为圆粒豌豆	亲本均为纯合子
C	圆粒豌豆×圆粒豌豆	圆粒豌豆：皱粒豌豆=3：1	子代圆粒豌豆中纯合子占$\frac{1}{4}$
D	圆粒豌豆×圆粒豌豆	全为圆粒豌豆	亲本均为纯合子

2.［四川凉山2024高一下期中联考］马的栗色毛和白色毛是一对相对性状，现农场为栗色马设计四个配种方案，其中能够判定栗色马为杂合子的方案是（　　）

A. 让该栗色马和一匹栗色马杂交，子代均为栗色马

B. 让该栗色马和一匹白色马杂交，子代均为白色马

C. 让该栗色马和多匹栗色马杂交，子代中出现白色马

D. 让该栗色马和多匹白色马杂交，子代中栗色马：白色马=1：1

3.［河北石家庄2024高一下月考］在孟德尔的豌豆杂交实验中涉及了杂交、自交和测交等实验方法。下列相关叙述正确的是（　　）

A. 自交可以用来判断某显性个体的遗传因子组成，测交不能

B. 杂交可以用来判断一对相对性状的显隐性

C. 对于隐性优良性状品种，可以通过连续自交方法培育

D. 自交和测交都不能用来验证分离定律

题型2　应用分离定律进行概率计算

4.［江苏扬州2024高一下期中］下列各种交配组合中，遗传因子A对a为显性，子代中有关比例大小排列错误的是（　　）

①AA×aa　②Aa×aa　③Aa×Aa　④AA×Aa　⑤AA×AA　⑥aa×aa

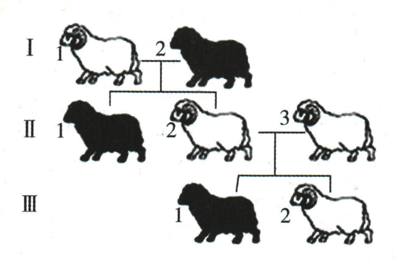
A. 显性个体所占比例：①=④=⑤>③>②>⑥

B. 隐性个体所占比例：⑥>②>③>①=④=⑤

C. 纯合子所占比例：⑤=⑥>④>③>②>①

D. 杂合子所占比例：①>②=③=④>⑤=⑥

5.（多选题）［天津南开区2024高一下期中］羊的黑毛和白毛由一对遗传因子（用A、a表示）控制，如图表示羊的毛色遗传图解。据图分析，下列叙述错误的是（　　）



A. $Ⅱ_2$与$Ⅱ_3$的遗传因子组成一定相同

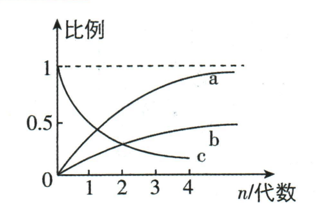
B. $Ⅱ_2$与$Ⅱ_3$再生一只纯合白毛羊的概率为$\frac{1}{4}$

C. $Ⅰ_1$的遗传因子组成是Aa，$Ⅱ_1$的遗传因子组成是AA

D. $Ⅲ_2$为纯合子的概率为$\frac{1}{4}$

题型3　自交

6.［吉林长春东北师大附中2024高一下月考］遗传因子组成为Aa的豌豆连续自交，将后代中的纯合子和杂合子所占的比例绘制成如图所示的曲线。据图分析，下列叙述错误的是（　　）



A. a曲线可代表后代中纯合子所占比例随自交代数的变化

B. b曲线可代表后代中显性纯合子所占比例随自交代数的变化

C. 后代中隐性纯合子所占比例随自交代数的变化曲线应处于a曲线和b曲线之间

D. c曲线可代表后代中杂合子所占比例随自交代数的变化

7. 豌豆的紫花对白花为显性。两紫花豌豆杂交，F_1中既有紫花豌豆又有白花豌豆。现去掉F_1中的白花豌豆，则自然状态下F_2中紫花与白花的比例为 （ ）

A. 1∶1　　B. 3∶1　　C. 5∶1　　D. 9∶6

题型4　特殊情况下的性状分离比

8. [江西宜春2024高一下期中]若马的毛色受一对遗传因子控制，多匹棕色马与白色马交配，F_1均为淡棕色马，F_1随机交配，F_2中棕色马∶淡棕色马∶白色马=1∶2∶1。下列叙述正确的是 （ ）

A. F_2中淡棕色马与棕色马交配，其子代遗传因子组成的比例与不同毛色的比例相同

B. 该实验结果说明马的毛色遗传不遵循分离定律

C. F_2中相同毛色的雌、雄马交配，其子代中雌性棕色马所占的比例为$\frac{3}{8}$

D. 马的毛色遗传符合融合遗传的观点

9. [北京房山区2024高一下期中]研究家鼠的遗传规律时，让正常尾鼠和短尾鼠交配，得到的后代中正常尾和短尾所占的比例相同；让雌、雄短尾鼠相互交配多代，发现每一代中总会出现约$\frac{1}{3}$的正常尾鼠，其余均为短尾鼠。由此推断正确的是 （ ）

A. 鼠的正常尾性状是由显性遗传因子控制的

B. 鼠的正常尾和短尾的遗传不符合分离定律

C. 雌、雄短尾鼠交配，后代短尾鼠中既有纯合子又有杂合子

D. 正常尾鼠与短尾鼠杂交后代中短尾鼠约占$\frac{1}{2}$

10. [江苏扬州2024高一下期中]种植遗传因子组成为AA和Aa的豌豆，两者数量之比是1∶3，已知该种豌豆产生的含a的精子有一半无法参与受精。自然状态下，其子代中遗传因子组成为AA、Aa、aa个体的数量比接近(假设结实率相同) （ ）

A. 4∶3∶1　　B. 5∶2∶1

C. 7∶6∶3　　D. 100∶60∶9

刷易错

易错点　混淆自交与自由交配及其相关计算

11. 某植物的红花对白花是显性，受一对遗传因子A、a控制。现以某一杂合子红花植株为亲本，自花传粉产生F_1，让F_1中红花植株分别进行自交和自由交配，后代中红花和白花植株的比例分别为 （ ）

A. 5∶1和5∶3　　B. 5∶1和8∶1

C. 8∶1和5∶3　　D. 5∶3和8∶1

12. (多选题)玉米籽粒中的紫色和黄色，由一对遗传因子控制。将纯种的紫粒玉米与纯种的黄粒玉米间行种植。收获时发现，紫粒玉米的果穗上只有紫色籽粒，黄粒玉米的果穗上却结有紫色和黄色籽粒。下列表述正确的是 （ ）

A. 紫粒玉米中的紫色籽粒既有纯合子又有杂合子

B. 黄粒玉米中的黄色籽粒均为纯合子

C. 由黄粒玉米所结籽粒可知，黄粒对紫粒为显性

D. 题目中涉及的交配方式既有自交又有杂交

刷提升

必刷题型 ▸杂交实验 T1　▸性状显隐性、遗传因子组成及子代性状判断 T2~T4
▸分离定律的综合应用 T5~T8（狂 K　P3 拓展 4）

答案 P110

1. 教材变式 下列有关以玉米为材料进行人工杂交实验的叙述，错误的是（　　）

A. 进行杂交时，母本植株不需人工去雄

B. 成对的遗传因子在形成配子时分离

C. 花粉落在同一植株的雌蕊柱头传粉不属于自交

D. 自然状态下玉米可进行自交和杂交

2. ［广东佛山 2024 高一下联考改编］玉米是雌雄同株异花作物，玉米的高秆对矮秆为显性，受一对遗传因子控制。现有一株高秆玉米甲，确定其遗传因子组成最简便的方法是（　　）

A. 选另一株矮秆玉米与其杂交，若子代都表现为高秆，则甲为纯合子

B. 选另一株矮秆玉米与其杂交，若子代中出现矮秆玉米，则甲为杂合子

C. 让其进行自花传粉，若子代中出现矮秆玉米，则甲为杂合子

D. 让其进行同株异花传粉，若子代全为高秆，则甲为纯合子

3. 已知羊毛的白色对黑色是显性，以两只杂合的白羊为亲本，生下四只小羊，根据孟德尔对分离现象的解释，这四只小羊的情况可能为（　　）

A. 三只白羊，一只黑羊

B. 三只黑羊，一只白羊

C. 全是黑羊或全是白羊

D. 以上情况都有可能

4.（多选题）［辽宁阜新 2024 高一下月考］马的体色黑色与棕色是一对相对性状，现有不同交配组合及结果如下：

①黑×棕→1 匹黑　②黑×黑→1 匹黑+1 匹棕

③棕×棕→3 匹棕　④黑×棕→1 匹黑+1 匹棕

根据上述结果，下列说法正确的是（　　）

A. 组合②中亲代和子代的黑色个体遗传因子组成不一定相同

B. 组合④中亲代和子代的黑色个体遗传因子组成不同

C. 不同交配组合中的黑马和棕马肯定都是纯合子

D. 组合①中的子代黑色个体一定是杂合子

5. ［福建福州 2024 高一下月考］袁隆平院士带领科研团队在杂交水稻领域不断创新，使我国成为世界杂交水稻生产强国，让中国人的饭碗端在自己手中。他的研究团队利用杂合抗病水稻（Rr）为亲本，若连续自交三代，子三代中杂合抗病水稻的比例和若每次自交后均除去不抗病水稻再自交，子三代中纯合抗病水稻的比例分别是（　　）

A. $\frac{1}{4}$、$\frac{7}{9}$　　B. $\frac{1}{4}$、$\frac{7}{10}$

C. $\frac{1}{8}$、$\frac{7}{9}$　　D. $\frac{1}{8}$、$\frac{7}{10}$

6. ［湖北武汉 2024 高一下月考］已知有一批遗传因子组成为 AA 和 Aa 的豌豆种子和一批遗传因子组成为 BB 和 Bb 的玉米种子，其中纯合子与杂合子的比例均为 2∶1，分别间行种植；在自然状态下，豌豆和玉米 F_1 的显性性状个体与隐性性状个体的比例分别为（　　）

A. 11∶1、35∶1　　B. 11∶1、11∶1

C. 35∶1、35∶1　　D. 9∶1、25∶1

7. ［江苏宿迁 2024 高一下期中］某生物兴趣小组对果蝇的长翅和残翅这一相对性状进行了研究，其结果如表所示，相关遗传因子用 A、a 表示。回答下列问题。

组合	亲本性状	子一代性状
1	残翅×残翅	残翅
2	长翅×残翅	长翅、残翅
3	长翅×长翅	长翅、残翅

（1）根据组合________，可以判断________是隐性性状。组合 2 的杂交方式称为______________，可验证分离定律。

（2）组合 3 的子一代长翅果蝇中，纯合个体所占的比例是________。

（3）为判断某长翅雄果蝇的遗传因子组成，可将该长翅雄果蝇与________果蝇进行杂交，观察记录杂交后代的表现类型，预期结果及相应结论：

①若杂交后代全为长翅，则其遗传因子组成为________；

②若杂交后代出现残翅，则其遗传因子组成为________。

(4)若遗传因子组成为aa的雄果蝇产生的配子没有受精能力，遗传因子组成为Aa的雌雄果蝇交配产生F_1，F_1雌雄果蝇相互交配产生的F_2果蝇中长翅与残翅的比例为____________。

8. [湖南岳阳2024高一下联考]玉米是一种雌雄同株的植物，其顶部开雄花，下部开雌花。自然状态下的玉米可以同株异花传粉(自交)，也可以在植株间相互传粉。图1为A、B两株玉米进行了Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ三种传粉实验，实验所获得玉米粒颜色如图2所示。

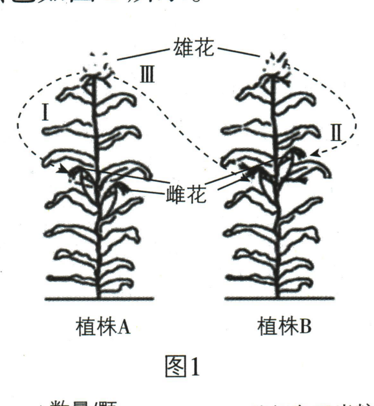


图1

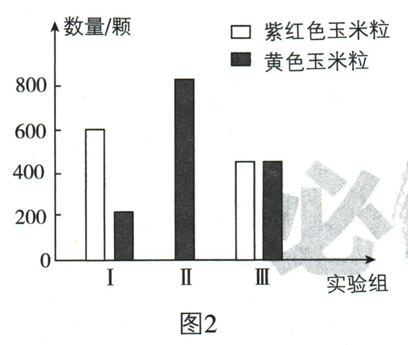


图2

(1)上述Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ三组实验中能够判断玉米粒的颜色这对相对性状的显隐性关系的是________组，其中显性性状是____________。

(2)实验________为测交实验，根据孟德尔遗传规律，后代紫红色玉米粒∶黄色玉米粒=1∶1的主要原因是________________________。

(3)现有紫红色玉米粒种子，其中杂合子占$\frac{1}{2}$，随机播种，在自然状态下，F_1中杂合子占________。

(4)玉米叶绿素的合成受到细胞核中遗传因子Y和y的控制，在正常光照条件下，遗传因子组成为YY、Yy的植株叶片分别为深绿色、浅绿色，遗传因子组成为YY的植株在光照较弱时叶片为浅绿色，遗传因子组成为yy的植株叶片为黄色，三种遗传因子组成的植株在遮光条件下叶片均为黄色。现有一叶片为浅绿色的植株，为确定该植株的遗传因子组成，请设计遗传实验方案，并预期结果及结论。

实验方案：________________________。

结果及结论：

①若后代________________，说明该植株的遗传因子组成为YY；

②若后代________________，说明该植株的遗传因子组成为Yy。

刷素养

9. 孟德尔以豌豆为实验材料进行杂交实验，并通过分析实验结果，发现了生物的遗传规律。据此回答下列相关问题。

(1)用豌豆做遗传实验容易取得成功，豌豆作为遗传学实验材料具有诸多优点，如________________(至少答出两点)等。

(2)某同学选取了某豌豆植株上2粒种子单独种植，观察并记录后代植株的性状，结果后代全为高茎，该同学判断该豌豆所有籽粒均为纯种。可老师认为他的结论不科学，理由是________________。

(3)豌豆的高茎(D)对矮茎(d)为显性。某豌豆种群全部为高茎，若该种群自然繁殖一代后，F_1中高茎∶矮茎=5∶1，则亲代中纯合高茎豌豆所占的比例为________。

(4)豌豆的豆荚饱满和不饱满由一对遗传因子控制，现让豆荚饱满植株和豆荚不饱满植株杂交，所得F_1中豆荚饱满∶豆荚不饱满=1∶1。请利用F_1中的豌豆植株为材料设计一个简便的实验，判断豆荚饱满和不饱满的显隐性关系。

①实验方案：________________。

②实验结果和结论：________________。

第 2 节　孟德尔的豌豆杂交实验（二）

刷基础

答案 P112

题型 1　孟德尔成功的原因

1. 教材变式［江苏宿迁 2024 高一下期末］下列关于孟德尔成功揭示出两大遗传规律的原因的叙述中，正确的是（　　）

A. 选用异花传粉的豌豆为实验材料，豌豆植株具有稳定的、易区分的相对性状

B. 在分析生物性状时，首先针对一对相对性状的遗传情况进行研究

C. 主要运用定性分析的方法对大量实验数据进行处理，并从中找出了规律

D. 在数据分析的基础上，提出假说，并设计杂交实验来验证假说

题型 2　解释和验证自由组合定律

2. 下列有关孟德尔两对相对性状遗传实验的说法中，最能体现自由组合定律的是（　　）

A. F_2 的性状分离比为 9∶3∶3∶1

B. F_1 产生的雌雄配子数量之比为 1∶1

C. F_1 产生的四种雌雄配子之间的随机结合

D. F_1 产生雌配子的比例为 1∶1∶1∶1

3.［河北廊坊 2024 高一下期中联考］孟德尔在进行豌豆两对相对性状的杂交实验时用到了假说—演绎法，即在观察分析的基础上提出问题，再通过推理和想象提出解释问题的假说，根据假说进行演绎推理，推出预测的结果，再通过实验来检验。下列相关叙述错误的是（　　）

A. 孟德尔根据观察和分析杂交后代的表型以及比例提出了假说

B. 孟德尔认为 F_1 在产生配子时，不成对的遗传因子可以自由组合

C. 孟德尔巧妙地设计了 F_1 的自交实验，进一步证明了其假说的合理性

D. F_1 产生的雌雄配子随机结合会导致具有隐性性状的个体在 F_2 中出现

题型 3　理解测交的意义

4.（多选题）［四川达州 2024 高一下月考］下列有关测交的说法，错误的是（　　）

A. 测交是假说—演绎法中对推理过程及结果进行验证的方法

B. 对基因型为 YyRr 的黄圆豌豆进行测交，后代中不会出现该基因型的个体

C. 通过测交可以检测被测个体的基因型、产生配子的种类和产生配子的数量等

D. 对某两对基因独立遗传的植株进行测交，得到的后代基因型为 Rrbb 和 RrBb，则该植株的基因型是 Rrbb

题型 4　两对相对性状遗传的基因型和表型的推导

5. 孟德尔通过两对相对性状的杂交实验，发现了自由组合定律。他选用纯合黄色圆粒豌豆和纯合绿色皱粒豌豆为亲本杂交得到 F_1，F_1 种子全为黄色圆粒。F_1 自交得到 F_2，F_2 种子有四种表型：黄色圆粒、黄色皱粒、绿色圆粒、绿色皱粒，其比例为 9∶3∶3∶1。下列有关该实验的说法不正确的是（　　）

A. 实验中黄色和绿色、圆粒和皱粒的遗传均符合分离定律

B. F_2 出现了不同于亲本的性状组合

C. F_2 黄色皱粒种子中纯合子占 $\frac{1}{16}$

D. F_2 中杂合黄色圆粒种子占 $\frac{1}{2}$

6. [陕西铜川一中2024高一下月考]两对独立遗传的等位基因A、a和B、b均为完全显性,分别控制豌豆的两对相对性状,植株甲和植株乙进行杂交,下列相关叙述正确的是 ( )

A. 若子一代出现3∶1∶3∶1的性状分离比,则两亲本的基因型为AaBb×aaBb

B. 若子一代出现1∶1∶1∶1的性状分离比,则两亲本的基因型为AaBb×aabb

C. 若子二代出现9∶3∶3∶1的性状分离比,则两亲本的基因型为AABB×aabb

D. 若子二代出现3∶1的性状分离比,则两亲本的杂交组合可能有4种

7. 某种动物的直毛(B)对卷毛(b)为显性,黑色(D)对白色(d)为显性,控制两对性状的基因独立遗传。基因型为Bbdd的个体与个体X交配,子代的表型及比例为直毛黑色∶卷毛黑色∶直毛白色∶卷毛白色=3∶1∶3∶1,可推知个体X的基因型为 ( )

A. bbDd B. BbDd

C. Bbdd D. bbdd

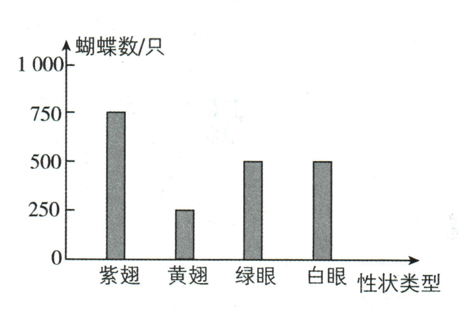
题型5 自由组合定律的应用

8. [湖北武汉2024高一下期中]人类的多指是一种显性遗传病,白化病是一种隐性遗传病,已知控制这两种疾病的等位基因都在常染色体上,而且是独立遗传的。在一个家庭中,父亲是多指,母亲正常,他们有一个患白化病但手指正常的孩子,则他们再生一个孩子正常和同时患有此两种疾病的概率分别是 ( )

A. $\frac{3}{4}$、$\frac{3}{4}$ B. $\frac{3}{8}$、$\frac{1}{8}$

C. $\frac{3}{8}$、$\frac{1}{4}$ D. $\frac{3}{4}$、$\frac{1}{8}$

9. [湖南长沙2024高一下月考]蝴蝶的翅色中紫翅(A)对黄翅(a)为显性,眼色中绿眼(B)对白眼(b)为显性。让紫翅绿眼蝴蝶和紫翅白眼蝴蝶杂交,F_1中出现4种表型,其性状统计结果如图所示。据图回答下列问题:



(1)蝴蝶的翅色与眼色这两对性状的遗传遵循________定律。

(2)实验中所用亲本的基因型为________(紫翅绿眼)、________(紫翅白眼)。

(3)F_1中杂合子所占的比例是________。

(4)F_1中黄翅绿眼蝴蝶的基因型是________。如果让F_1中两只黄翅绿眼蝴蝶交配,得到的F_2的表型及比例为________;请写出该过程的遗传图解。

题型6 应用分离定律解决自由组合问题

10. (多选题)[河北唐山2024高二下期中改编]水稻的高秆(D)对矮秆(d)为显性,抗稻瘟病(R)对易感稻瘟病(r)为显性,基因D/d、R/r独立遗传。让基因型为DdRr和ddRr的水稻杂交得到F_1,下列叙述正确的是 ( )

A. 雌雄配子间的结合方式有8种

B. F_1有4种表型

C. F_1中纯合子所占比例为$\frac{1}{8}$

D. F_1有4种基因型

11. [安徽六安2024高一下月考改编]豌豆子叶的黄色(Y)对绿色(y)为显性,种子的圆形(R)对皱形(r)为显性,且两对基因独立遗传。以1株黄色圆形豌豆和1株绿色皱形豌豆作为亲本,杂交得到F_1,其自交得到的F_2

中黄色圆形∶黄色皱形∶绿色圆形∶绿色皱形=9∶3∶15∶5,则黄色圆形亲本的基因型为　(　　)

A. YYRR　　B. YyRR
C. YyRr　　D. YYRr

12. [江西宜春 2024 高一下期中]某植物花色由基因 D(褐色)、d(白色)控制,萼片形状由基因 E(卷)、e(直)控制,两对基因独立遗传且属于完全显性遗传。基因型为 ddEe 与 DdEe 的个体杂交,其子代表型与双亲相同的个体占全部子代的　(　　)

A. $\frac{1}{4}$　B. $\frac{3}{4}$　C. $\frac{3}{8}$　D. $\frac{5}{8}$

题型 7　两对或多对基因控制一种性状

13. [河北张家口 2023 高一下月考]某植物的花色受两对等位基因(E 和 e、F 和 f,两对基因独立遗传)控制,基因 E 和 F 的作用相反,E 基因控制色素合成(颜色的深浅与 E 基因的个数呈正相关),F 基因淡化色素的颜色(淡化的程度与 F 基因的个数呈正相关),该植物的花色有红色、粉色、白色三种,部分基因型与表型的关系如表所示。下列相关说法正确的是　(　　)

基因型	EEff	Eeff、EEFf	EEFF、EeFf
表型	红色	粉色	白色

A. 白色植株的基因型除了表中所给的两种外,还有 eeFF、eeFf、eeff 三种

B. 若纯合红色植株与纯合白色植株杂交,后代全为粉色植株,则亲本中白色植株的基因型为 EEFF 或 eeff

C. 基因型为 EeFf 的植株自交,后代红色∶粉色∶白色=1∶2∶1

D. 红色与白色植株杂交,后代不会出现白色植株

14. (多选题)[山东省实验中学 2024 高一上学情反馈]某植物叶形的宽叶和窄叶是一对相对性状,用纯合的宽叶植株与纯合的窄叶植株进行杂交,各杂交组合如表(相关基因用 A/a、B/b、C/c…表示)。下列相关叙述正确的是　(　　)

杂交组合	母本	父本	子一代	子二代
一	宽叶	窄叶	宽叶	宽叶∶窄叶=3∶1
二	宽叶	窄叶	宽叶	宽叶∶窄叶=15∶1
三	宽叶	窄叶	宽叶	宽叶∶窄叶=63∶1

A. 该植物的叶形至少受三对等位基因控制

B. 只要含有显性基因,该植株的表型即为宽叶

C. 杂交组合一亲本的基因型可能是 AABBcc、aaBBcc

D. 杂交组合三的子二代宽叶植株的基因型有 26 种

刷易错

易错点　利用分离定律解决多对等位基因自由组合的问题

15. 玉米籽粒的颜色由三对独立遗传的等位基因共同控制。基因型为 A_B_C_的籽粒有色,其余基因型的籽粒均无色。现以一株有色籽粒玉米植株 X 为父本,分别进行杂交实验,结果如下表。据表分析,植株 X 的基因型为　(　　)

父本	母本	F_1	
		有色籽粒	无色籽粒
有色籽粒玉米植株 X	AAbbcc	50%	50%
	aaBBcc	50%	50%
	aabbCC	25%	75%

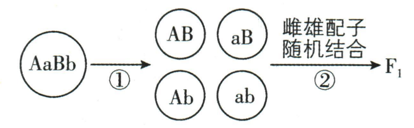
A. AaBbCc　　B. AABbCc
C. AaBBCc　　D. AaBbCC

刷提升

必刷题型
▸两对等位基因的遗传分析 T1~4、T7(狂 K P7 拓展 1)
▸多对等位基因的遗传分析 T5、T6

答案 P114

1. [江苏扬州新华中学 2024 高一下月考]如图为基因型为 AaBb 的个体进行有性生殖的过程图解,A/a、B/b 各控制一对相对性状。下列有关说法正确的是 ( )



A. 等位基因的分离和非等位基因的自由组合发生于过程①

B. 雌雄配子随机结合有 16 种方式,子代有 16 种基因型

C. 若含 ab 的精子和含 ab 的卵细胞不能参与受精,则 F_1 只有一种表型

D. F_1 中双显性个体占一半

2. 茉莉的花色受自由组合的两对等位基因 A/a 和 B/b 控制,当 A 和 B 基因同时存在时开紫花,当 A 和 B 基因都不存在时开白花,其余情况下开红花。将两株茉莉杂交,其 F_1 的花色及比例如图所示,则亲本的基因型不可能是 ( )

红花 $\frac{1}{2}$;白花 $\frac{1}{8}$;紫花 $\frac{3}{8}$

A. AaBb　　B. aaBb　　C. Aabb　　D. aabb

3. [云南大理 2024 高一下月考]某地培育出一种新的水果品种,其果皮颜色有紫色和绿色(由基因 E/e 控制);果实有甜果和酸果(由基因 F/f 控制),两对基因独立遗传。为了鉴别这两对相对性状的显隐性关系,用两株紫色酸果植株分别与绿色甜果植株甲、绿色甜果植株乙进行杂交,结果如表所示。下列分析正确的是 ( )

组合序号	杂交组合类型	F_1 性状表现和植株数目	
		紫色酸果	绿色酸果
①	紫色酸果×绿色甜果甲	210	208
②	紫色酸果×绿色甜果乙	0	280

A. 果皮绿色对紫色为显性,甜果对酸果为显性

B. 组合①中,绿色甜果植株甲的基因型是 EEff

C. 组合②中,绿色甜果植株乙的基因型是 Eeff

D. 组合①②中,亲本紫色酸果植株的基因型相同

4. [山东青岛 2024 高一下期中]某种植物的某种性状受两对等位基因 B、b 和 D、d 控制且两对基因独立遗传。个体甲与个体乙(BBdd)进行杂交,正交(以甲作父本为正交)和反交的结果如下表所示,下列说法错误的是 ( )

父本	母本	子代中 BBDd∶BBdd∶BbDd∶Bbdd 的比例
甲	乙	2∶3∶3∶3
乙	甲	1∶1∶1∶1

A. 由杂交结果分析,甲的基因型为 BbDd

B. 甲作父本产生的其中一种配子有$\frac{2}{3}$致死

C. 甲作母本产生的雌配子比例是 1∶1∶1∶1

D. 甲作父本或母本都可产生四种类型的配子

5. (多选题)[辽宁沈阳重点中学 2024 高一下期中联考]番茄的 n 个不同性状由 n 对独立遗传的等位基因控制(每对杂合子均表现显性性状)。已知植株 A 的 n 对等位基因均杂合。理论上,下列说法错误的是 ( )

A. 植株 A 测交子代会出现 2^{n+1} 种不同表型的个体

B. 植株 A 测交子代中不同表型个体的比例相同

C. 植株 A 测交子代中 n 对基因均杂合的个体数和纯合子的个体数相等

D. $n \geq 2$ 时,植株 A 自交子代中杂合子的个体数等于纯合子的个体数

6. [福建三明六校 2024 高一下期中联考]彩椒有绿椒、黄椒、红椒三种类型,其果皮颜色受三对等位基因控制。当每对等位基因都至少含有一个显性基因时彩椒为绿色,当每对等位基因都不含显性基因时彩椒为黄色,其余基因型的彩椒为红色。现用三株彩椒进行了如下实验:

实验一：红色×绿色→绿色∶红色∶黄色=9∶22∶1；

实验二：绿色×黄色→绿色∶红色∶黄色=1∶6∶1。

对以上杂交实验分析错误的是 （ ）

A. 控制彩椒果皮颜色的三对等位基因的遗传遵循自由组合定律

B. 实验二中子代红色个体可能的基因型有6种

C. 实验一中亲本红色个体隐性基因有4个

D. 实验一子代中绿色个体中纯合子占$\frac{1}{9}$

7. 暹罗斗鱼因色彩艳丽而成为众多消费者青睐的观赏鱼品种。请回答下列问题：

(1) 为研究其鳞片颜色的遗传，将铁锈蓝色和土耳其绿色两种纯合暹罗斗鱼进行杂交，结果如表。

亲本组合		F_1 鳞片颜色	F_2 鳞片颜色及数目(尾)		
			土耳其绿	皇室蓝	铁锈蓝
1	铁锈蓝(♀)×土耳其绿(♂)	皇室蓝	69	139	72
2	铁锈蓝(♂)×土耳其绿(♀)	皇室蓝	64	127	66

组合1与2的杂交互为________。F_2鳞片颜色的性状分离比为________________________，符合________定律。

(2) 暹罗斗鱼的体色是由鳞片颜色和皮肤底色共同形成的。仅从皮肤底色来看，有红色和黄色两种。科研人员用纯合暹罗斗鱼作亲本，进行如下实验。

P　铁锈蓝黄色 × 土耳其绿红色

F_1　皇室蓝红色

↓自由交配

F_2　土耳其绿红色 ∶ 土耳其绿黄色 ∶ 皇室蓝红色 ∶ 皇室蓝黄色 ∶ 铁锈蓝红色 ∶ 铁锈蓝黄色 = 3 ∶ 1 ∶ 6 ∶ 2 ∶ 3 ∶ 1

①皮肤底色的________色为显性性状，判断的依据是________________________________。

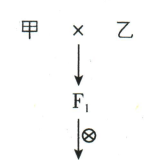
②由杂交结果判断，暹罗斗鱼体色由________对等位基因控制，其遗传遵循________________定律。

③若F_1与亲本中的铁锈蓝黄色杂交，子代的表型有________种。

(3) 科研人员通过一系列杂交实验，进行多代选育纯化。遗传育种通常都以选育出纯合品系为目标，其原因是____。

刷素养

8. 教材变式［广东广州六中2024高一下期中］小麦是我国重要的粮食作物，是国家粮食安全的重要支撑，因此培育优质高产的小麦一直是育种学家们追求的目标。小麦的高秆与矮秆、抗病与感病分别受等位基因D/d、E/e的控制，某研究组利用纯合高秆抗病小麦品种甲与矮秆感病小麦品种乙进行了杂交实验，如图所示。据图回答下列问题：



F_2　高秆抗病413株、高秆感病141株
矮秆抗病134株、矮秆感病46株

(1) 根据F_2表型数据分析，小麦品种甲、乙的基因型分别是________、________。D/d和E/e两对等位基因的遗传遵循基因的________定律。F_2矮秆抗病植株中，能稳定遗传的个体所占比例约为________。

(2) 现有一袋矮秆抗病的小麦种子，因标签遗失无法确定其基因型。设计一个实验确定这袋小麦种子的基因型。

①实验思路：将这袋小麦种子种植，让其自交获得子代，观察并统计子代的表型及比例。

②结果预测：____。

专题1　与自由组合定律相关的特殊性状分离比

刷难关

答案 P115

题型1　9∶3∶3∶1的变形

1. [湖北武汉2024高一下期末]香豌豆的花色有紫色和白色两种，显性基因A和B同时存在时开紫花。两个纯合白花品种杂交，F_1开紫花，F_1自交，F_2的性状分离比为紫花∶白花=9∶7。下列分析错误的是（　　）

A. 两个白花亲本的基因型为AAbb与aaBB

B. F_1测交子代中紫花与白花的比例为1∶1

C. F_2紫花中纯合子的比例为$\frac{1}{9}$

D. F_2中白花的基因型有5种

2. [江西抚州2024高一下月考]杜洛克猪的毛色受两对等位基因(A/a、B/b)控制，有红毛、棕毛和白毛三种。为研究杜洛克猪毛色的遗传规律，科学家将两头纯合的棕毛猪作亲本进行多次杂交，得到的F_1均表现为红毛，F_1雌、雄交配产生F_2，F_2中红毛∶棕毛∶白毛=9∶6∶1。下列说法错误的是（　　）

A. 该杂交实验的亲本基因型为AAbb和aaBB

B. F_1雌猪可产生4种数量相等的雌配子

C. F_1雌猪与白毛雄猪杂交可验证基因的自由组合定律

D. F_2棕毛猪中杂合子所占比例为$\frac{1}{3}$

3. [云南大理2024高一下月考]已知某种植株的花色是由两对等位基因(A/a、B/b)控制的。将开红花植株与开粉花植株杂交，F_1全开红花，F_1自交后代F_2中，红花∶粉花∶白花=12∶3∶1。下列相关叙述错误的是（　　）

A. 亲本均为纯合子，F_1的基因型是AaBb

B. F_2开红花植株的基因型有6种，纯合子比例为$\frac{1}{6}$

C. F_2中开粉花植株自交，后代粉花∶白花=5∶1

D. 自交后代不发生性状分离的F_2植株所占比例为$\frac{1}{3}$

4. (多选题)[河北沧州2023高一下月考]荠菜的果实形状有三角形和卵圆形两种，该性状的遗传涉及两对等位基因，用A、a和B、b表示。为探究荠菜果实形状的遗传规律，进行了杂交实验(如图所示)。下列相关叙述正确的是（　　）

P　三角形果实 × 卵圆形果实

↓

F_1　三角形果实

↓⊗

F_2　三角形果实(301株)　卵圆形果实(20株)

A. 亲本的基因型为AABB和aabb，F_2结三角形果实的荠菜有8种基因型

B. F_2结三角形果实的荠菜中，自交后代出现结卵圆形果实的植株占$\frac{8}{15}$

C. F_2结三角形果实的荠菜中，存在无论自交多少代仍然结三角形果实的个体

D. 为了区分基因型为aaBB和AaBB的种子，可以通过自交比较其后代的表型及其比例

5. [江苏扬州2024高一下期中]图1表示某自花传粉植物的花色遗传情况，图2为基因控制该植物花色性状的方式图解。请回答下列问题：

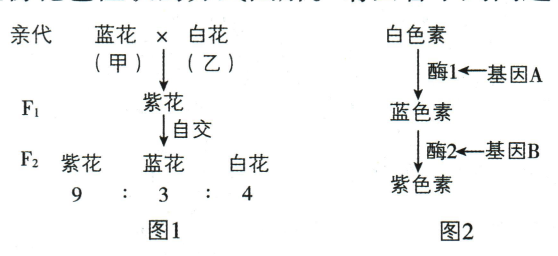


图1　　图2

这个世界并不是掌握在那些嘲笑者的手中，而恰恰掌握在那些经受得住嘲笑与批评并不断往前走的人手中。

(1)利用该种植物进行杂交实验,应在花未成熟时对________(填"母本"或"父本")进行去雄。

(2)该植物花色性状的遗传遵循____________定律,判断依据是____。

(3)F_2紫花中能稳定遗传的个体占________,F_2中的白花植株的基因型有________种。让F_2中的蓝花植株进行自交,则理论上子代蓝花植株中纯合子所占的比例为________。

(4)让图1中的F_1进行测交,则后代表型及比例为______________________。

6. [湖南长沙一中 2023 高一下月考]水稻是我国南方主要的粮食作物。已知水稻雄性育性由等位基因 A/a 控制,A 对 a 为完全显性,B 基因会抑制不育基因的表达,反转为可育。某科研小组用甲(雄蕊异常,雌蕊正常,表现为雄性不育)、乙(可育)两个品种的水稻进行了一系列实验。

实验①:甲与乙杂交,F_1个体全部可育;

实验②:F_1个体自交,单株收获、种植并统计F_2表型,一半全部可育,另一半可育株∶雄性不育株=13∶3。

回答下列问题:

(1)该科研小组在分析实验结果后确认,控制水稻雄性不育的基因是 A,其判断依据是____。

实验①中甲、乙的基因型分别为____________。

(2)F_2中可育株的基因型共有________种;仅考虑F_2中出现雄性不育株的那一半,其可育株中能稳定遗传的个体所占的比例为________。

(3)若要利用F_2中的两种可育株杂交,使后代雄性不育株的比例最高,则应选择的可育株的基因型为____________。

(4)现有各种基因型的可育水稻可供选择,请利用这些实验材料,设计一次杂交实验,确定某雄性不育水稻丙的基因型,请写出实验思路,并预测实验结果和结论。

实验思路:____。

预测可能出现的两种实验结果和结论:

①____;

②____。

题型 2 显性基因的数量叠加效应

7. 控制棉花纤维长度的三对等位基因 A/a、B/b、C/c 对长度的作用相等,三对等位基因独立遗传,已知基因型为 aabbcc 的棉花纤维长度为 6 厘米,每个显性基因会使纤维长度增加 2 厘米。棉花植株甲(AABbcc)与乙(aaBbCc)杂交,则F_1的棉花纤维长度范围是 ( )

A. 6~14 厘米　　B. 6~16 厘米

C. 8~14 厘米　　D. 8~16 厘米

8. (多选题)某植物花色遗传受 A、a 和 B、b 两对等位基因控制。当不存在显性基因时,花色为白色,当存在显性基因时,花色为红色,且随显性基因数量的增加,红色逐渐加深。现用两株纯合亲本杂交得F_1,F_1自交得F_2,F_2中有白花植株和 4 种红花植株,按红色由深至浅再到白的顺序统计出 5 种类型植株数量比例为 1∶4∶6∶4∶1。下列说法正确的是 ( )

A. 该植物的花色遗传遵循基因的自由组合定律

B. 亲本的基因型可能为 AAbb 和 aaBB

C. 同一花色的个体基因型最多有 4 种

D. 用F_1作为材料进行测交实验,测交后代有 3 种表型

题型 3 合子致死问题

9. [辽宁朝阳 2024 高一下期中]小鼠的体色有黄色(Y)和灰色(y),尾巴有短尾(D)和长尾(d),两对相对性状独立遗传。一对黄色短尾小鼠经多次交配产生的F_1中黄色短尾∶灰色短尾∶黄色长尾∶灰色长尾=4∶2∶2∶1。实验发现,某些基因型的个体会在胚胎期死亡,下列说法错误的是 ( )

A. 基因型为 YY 和 DD 的胚胎致死

B. 亲本黄色短尾小鼠的基因型均为 YyDd

C. F_1 小鼠的基因型共有 4 种

D. F_1 中黄色长尾小鼠自由交配,子代中黄色长尾小鼠占$\frac{3}{4}$

10. [吉林白山 2024 高一下期末]某种小鼠的毛色有黄色和灰色,尾型有卷尾和正常尾,两对相对性状分别由等位基因 A/a、B/b 控制,并遵循自由组合定律。用两只黄色卷尾鼠杂交,F_1 中黄色卷尾∶黄色正常尾∶灰色卷尾∶灰色正常尾约为 6∶2∶3∶1。下列相关叙述不正确的是 ( )

A. 毛色的黄色对灰色为显性,尾型的卷尾对正常尾为显性

B. F_1 中存活的黄色卷尾鼠的基因型为 AaBB 和 AaBb,比例为 1∶2

C. 若用 F_1 中黄色雌雄鼠自由交配,则其后代中黄色鼠应占$\frac{1}{2}$

D. 若用 F_1 中卷尾雌雄鼠自由交配,则其后代中卷尾鼠应占$\frac{8}{9}$

题型 4 配子致死问题

11. [四川眉山 2024 高一下期末]已知小麦的抗旱对不抗旱为显性,多粒对少粒为显性,分别由等位基因 A/a、B/b 控制。已知含有某种基因的花粉 50%致死,现有一株表型为抗旱多粒的小麦,以其为父本进行测交,测交后代 F_1 的 4 种表型及比例为抗旱多粒∶抗旱少粒∶不抗旱多粒∶不抗旱少粒=2∶1∶2∶1。下列叙述错误的是 ( )

A. 两对基因的遗传遵循自由组合定律

B. 若以该小麦为母本进行测交,则后代中上述 4 种表型比例为 1∶1∶1∶1

C. 该小麦中含 a 基因的花粉 50%致死

D. 若该抗旱多粒植株进行自交,则后代中上述 4 种表型比例为 15∶3∶5∶1

12. [黑龙江齐齐哈尔 2024 高一下期中]致死基因的存在可影响后代性状分离比。现有两对等位基因均杂合(AaBb)的个体,已知两对等位基因独立遗传,且具有某种基因型的配子或个体致死,不考虑环境因素对表型的影响。下列说法不正确的是 ( )

A. 若该个体自交后代性状分离比为 6:3:2:1,则原因可能是某对基因显性纯合致死

B. 若该个体自交后代性状分离比为 5:3:3:1,则原因可能是基因型为 AB 的雄配子或雌配子致死

C. 若该个体自交后代性状分离比为 7:3:1:1,则原因可能是基因型为 Ab 的雄配子或雌配子致死

D. 若该个体自交后代性状分离比为 9:3:3,则原因可能是基因型为 aB 的雄配子或雌配子致死

13. (多选题)[陕西渭南 2024 高一下期中]基因 A/a、B/b 分别控制山核桃的一对相对性状,现用山核桃甲(AABB)、乙(aabb)两植株作亲本杂交得 F_1,F_1 测交结果如表。下列有关叙述错误的是 ( )

父本	母本	测交后代不同基因型所占比例			
		AaBb	Aabb	aaBb	aabb
F_1	乙	$\frac{1}{7}$	$\frac{2}{7}$	$\frac{2}{7}$	$\frac{2}{7}$
乙	F_1	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$

A. 正反交结果不同,说明这两对基因的遗传不遵循自由组合定律

B. F_1 产生的 AB 花粉 50%不能萌发,不能实现受精

C. F_1 自交得 F_2,F_2 的基因型有 8 种

D. F_1 自交得 F_2,F_2 的表型有 4 种

专题2 孟德尔遗传规律的综合应用

刷难关

答案 P118

1.［河北邢台2024高一下期末］玉米是雌雄同株异花植物，其育性受一对等位基因M/m控制，其中基因型为MM、Mm的个体可产生可育的雌、雄配子，基因型为mm的个体表现为雄性不育，只能产生可育的雌配子。基因型为Mm的植株连续自交两代，F_2中雄性不育植株所占的比例为（　　）

A. $\frac{1}{6}$　B. $\frac{1}{8}$　C. $\frac{3}{8}$　D. $\frac{3}{4}$

2. 玉米植株的雄花着生在植株的顶端，雌花着生在植株的叶腋。玉米植株一般是雌雄同株异花，也出现只开雄花或只开雌花的雄株或雌株。玉米植株的性别决定受两对等位基因（B和b、T和t）控制，这两对等位基因位于两对同源染色体上。玉米植株的性别与基因型的对应关系如表。下列叙述中错误的是（　　）

基因型	B和T同时存在(B_T_)	T存在，B不存在(bbT_)	T不存在(B_tt或bbtt)
性别	雌雄同株异花	雄株	雌株

A. 雄株和雌株两种单性植株的发现，使研究相对性状的杂交实验中不再需要去雄和套袋过程

B. 雌雄同株异花植株最多产生4种基因型的配子，雄株或雌株最多产生2种基因型的配子

C. 雌株与雄株杂交的后代中可能同时存在雄株、雌株和雌雄同株异花植株

D. 雌雄同株异花植株自交，后代可能会出现雌雄同株异花植株：雄株：雌株=9：3：4的性别分离比

3.［湖北武汉十一中2024高一下月考］进行有性生殖的某种植物含有n对独立遗传的等位基因，每对基因只控制一种性状，相应基因可以依次用A/a、B/b、C/c…表示。下列说法正确的是（　　）

A. 利用基因型分别为AABb和Aabb的植株杂交，可以恰当解释基因自由组合定律的实质

B. 仅考虑两对基因，若两亲本杂交子代的表型之比为1：1：1：1，则亲本之一肯定为隐性纯合子

C. 某植株n对基因均杂合，不考虑变异的情况下，其测交子代中杂合子所占的比例为$\frac{1}{2^n}$

D. 某植株n对基因均杂合，不考虑变异的情况下，其测交子代中单杂合子（仅一对基因杂合）的比例为$\frac{n}{2^n}$

4.［北京育才学校2024高一下月考］某种鼠的体色有三种：黄色、灰色、褐色，受两对独立遗传的等位基因（A、a和B、b）控制。A_B_表现为灰色，A_bb表现为褐色，aa__表现为黄色（约50%黄色个体会因黄色素在体内积累过多死亡）。让褐色鼠与黄色鼠杂交，F_1全为灰色鼠，F_1雌鼠和雄鼠交配，理论上F_2存活个体中纯种褐色鼠所占的比例是（　　）

A. $\frac{3}{16}$　B. $\frac{1}{16}$　C. $\frac{1}{14}$　D. $\frac{1}{3}$

5.（多选题）［江西景德镇一中2023高一下期中］果蝇成虫的黑体（v）与灰体（V）是一对相对性状，用含有某种添加剂的食物喂养果蝇幼虫，所有的果蝇成虫都是黑体。现有一只用含有该种添加剂的食物喂养成熟的黑体雄果蝇，某实验小组想设计一个测交实验探究其基因组成，对该实验的设计思路及推论正确的是（　　）

A. 应选取多只用不含该种添加剂的食物喂养成熟的黑体雌果蝇与该果蝇交配

B. 应用含该种添加剂的食物喂养子代果蝇幼虫

C. 若子代有灰体出现，则该果蝇的基因组成中至少有一个 V

D. 若子代全为黑体，则该果蝇的基因型为 vv

6. 教材变式［山东枣庄 2024 高一下期末］番茄的紫茎和绿茎是一对相对性状（相关基因用 B/b 表示），缺刻叶和马铃薯叶是另一对相对性状（相关基因用 D/d 表示），两对等位基因独立遗传。利用三种不同基因型的番茄进行杂交，实验结果如下图所示。下列分析错误的是（　　）

第1组　紫茎缺刻叶①×绿茎缺刻叶②

↓

紫茎缺刻叶　紫茎马铃薯叶

3　:　1

第2组　紫茎缺刻叶③×绿茎缺刻叶②

↓

紫茎缺刻叶　紫茎马铃薯叶　绿茎缺刻叶　绿茎马铃薯叶

3　:　1　:　3　:　1

A. 紫茎缺刻叶①和紫茎缺刻叶③的基因型分别是 BBDd、BbDd

B. 根据第 1 组和第 2 组实验均可判断两对相对性状的显隐性

C. 第 1 组实验不能验证两对等位基因的遗传遵循自由组合定律

D. 第 2 组实验的子代紫茎缺刻叶和绿茎缺刻叶均有 2 种基因型

7. 燕麦颖片的颜色受两对独立遗传的等位基因控制，其中基因 B 控制黑色素的形成，基因 Y 控制黄色素的形成，但黑色会掩盖黄色，基因 b、y 均不产生色素，而表现为白颖。

(1) 基因型为 BbYy 的个体自交后代的表型及比例为________________。

(2) 表型为黑颖和黄颖的两个亲本杂交，子代表现为黑颖：黄颖：白颖=2：1：1，则两亲本的基因型为________________。

(3) 表型为黑颖的植株基因型共有________种。现有一黑颖植株，请设计实验方案确定其基因型。

①________________________，根据 F_1 的表型及比例，可确定的三种基因型分别是________________________。

②根据 F_1 的表型及比例，尚不能确定的亲本基因型中，若 F_1 自交得到的 F_2 中________________，则该亲本黑颖植株的基因型为 BByy。

8. ［四川绵阳 2024 高一下期中］某种植物的花色由两对等位基因 A、a 和 B、b 控制，基因 A 控制红色素合成（AA 和 Aa 的效应相同），基因 B 为修饰基因，BB 使红色素完全消失，Bb 使红色素颜色淡化。现用两组纯合亲本进行杂交实验，结果如下：

实验 1：白花 1×红花 1→F_1 为粉红花→F_1 自交→F_2 中白花：粉红花：红花=1：2：1；

实验 2：白花 1×白花 2→F_1 为粉红花→F_1 自交→F_2 中白花：粉红花：红花=7：6：3。

回答下列问题：

(1) 基因 A、a 和 B、b 的遗传遵循基因的____________定律。

(2) 实验 1 中，白花亲本和红花亲本的基因型分别是____________；实验 2 中，F_2 开白花的植株基因型有________种。

(3) 若让实验 1 中 F_2 的所有个体随机交配，F_3 中红花：粉红花：白花的比例为____________，其中能稳定遗传的个体所占比例为________。

(4) 现有多株表型为白花的纯合植株，欲通过一代杂交实验判断其基因型：

①若让待测植株与白花 2 杂交，有时不能依据杂交结果判断其基因型，说明理由________________________________。

②若让待测植株与________________（填“红花 1”“白花 1”或“实验 2 中的 F_1”）杂交，则能依据杂交结果判断其基因型。

第 1 章素养检测

刷速度

建议用时:40 分钟 答案 P119

一、选择题(本题共 7 小题,每小题只有一个选项符合题目要求)

1. [安徽芜湖 2024 高二上开学考]如果用纯种红牡丹与纯种白牡丹杂交,F_1 全为粉红色牡丹。有人认为这说明基因是可以相互融合的,也有人认为基因是颗粒的,粉红色是由于 F_1 红色基因只有一个,合成的红色物质少。为探究上述问题,下列做法错误的是 ( )

A. 用纯种红牡丹与纯种白牡丹再杂交一次,观察后代的花色

B. 让 F_1 进行自交,观察后代的花色

C. 对 F_1 进行测交,观察后代的花色

D. 让 F_1 与纯种红牡丹杂交,观察后代的花色

2. [河南焦作一中 2024 高一下期中]果蝇的灰身(B)与黑身(b)、大脉翅(D)与小脉翅(d)是两对相对性状,相关基因位于常染色体上且独立遗传。灰身大脉翅的雌蝇和灰身小脉翅的雄蝇杂交,F_1 中 47 只为灰身大脉翅,49 只为灰身小脉翅,17 只为黑身大脉翅,15 只为黑身小脉翅。下列说法错误的是 ( )

A. 亲本中雌、雄果蝇的基因型分别为 BbDd 和 Bbdd

B. 亲本雌蝇产生的配子基因型为 4 种

C. F_1 中体色和翅型的表型比例分别为 3:1和 1:1

D. F_1 中表型为灰身大脉翅个体的基因型为 BbDd

3. 下列有关基因型、性状和环境的叙述,错误的是 ( )

A. 两个个体的身高不相同,二者的基因型可能相同,也可能不相同

B. 某植物的绿色幼苗在黑暗中变成黄色,这种变化是由环境造成的

C. O 型血夫妇的子代都是 O 型血,说明该性状是由遗传因素决定的

D. 高茎豌豆的子代出现高茎和矮茎,说明该相对性状是由环境决定的

4. [辽宁大连 2024 高一下月考]某甲虫的有角和无角受一对等位基因 T、t 控制;牛的有角和无角受一对等位基因 F、f 控制,如表所示。下列相关叙述正确的是 ( )

物种	性别	有角	无角
某甲虫	雄性	TT、Tt	tt
	雌性	—	TT、Tt、tt
牛	雄性	FF、Ff	ff
	雌性	FF	Ff、ff

A. 两只有角牛交配,子代中出现的无角牛都为雌性,有角牛都为雄性

B. 无角雄牛与有角雌牛交配,子代雌性个体和雄性个体中均既有有角也有无角

C. 基因型均为 Tt 的雌雄甲虫交配,子代中有角与无角的数量比约为 3 : 5

D. 若子代中有角均为雄性,无角均为雌性,则两只亲本甲虫的基因型是 TT×TT

5. [河北邯郸 2024 高一下月考]孟德尔在让纯合高茎和矮茎豌豆杂交得到 F_1,F_1 再自交得 F_2 的实验过程中发现了性状分离现象。为验证他的基因分离假说,让 F_2 继续自交产生 F_3,通过观察 F_3 的表型来进行检验。下列相关叙述错误的是 ( )

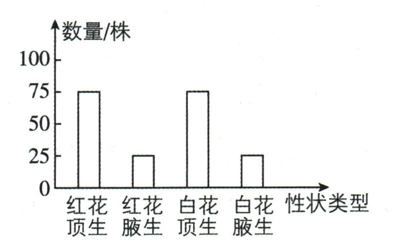
A. F_2 中一半的植株自交时能够稳定遗传

B. F_2 高茎植株中$\frac{2}{3}$的个体不能稳定遗传

C. F_2 中杂合子自交的性状分离比为 3 : 1

D. F_3 植株中的高茎与矮茎的比例为 7 : 3

6.［山东潍坊 2024 高一下期末］毛棘豆的红花和白花是一对相对性状，由等位基因 R、r 控制；花顶生和腋生是一对相对性状，由等位基因 D、d 控制。利用红花顶生毛棘豆与白花顶生毛棘豆进行杂交获得 F_1，实验结果如图。下列说法错误的是（　　）



A. 据实验不能判断红花和白花的显隐性

B. F_1 中杂合子所占的比例是$\frac{3}{4}$

C. 这两对等位基因的遗传遵循自由组合定律

D. F_1 中的一株红花顶生毛棘豆与纯合白花腋生毛棘豆杂交，F_2 的表型之比是 2∶2∶1∶1

7.［江西吉安 2024 高一下期末］家蚕的茧有黄茧和白茧，受常染色体上两对独立遗传的基因 I/i 和 Y/y 控制，其杂交结果如图所示。下列选项中能够正确表示家蚕茧的颜色遗传机制的是（　　）

P　IIyy 白茧 × iiYY 黄茧

F_1　IiYy 白茧

↓ F_1雌雄交配

F_2　I_Y_ 白茧 $\frac{9}{16}$　I_yy 白茧 $\frac{3}{16}$　iiY_ 黄茧 $\frac{3}{16}$　iiyy 白茧 $\frac{1}{16}$

A. Y ↓抑制；白色物质 —I→ 黄色物质

B. Y ↓抑制；白色物质 —ii→ 黄色物质

C. I ↓抑制；白色物质 —yy→ 黄色物质

D. I ↓抑制；白色物质 —Y→ 黄色物质

二、选择题（本题共 3 小题，每小题有不止一个选项符合题目要求）

8.［河北石家庄 2023 高一下期末］某自花传粉植物紫茎(A)对绿茎(a)为显性，抗病(B)对感病(b)为显性，这两对等位基因独立遗传，同时含 A、B 基因的花粉不能萌发长出花粉管，因而不能参与受精作用。下列叙述正确的是（　　）

A. 这两对基因的遗传不遵循基因的自由组合定律

B. 基因型为 AaBb 和 aabb 的植株正反交子代性状及比例相同

C. 两紫茎抗病植株杂交，后代不一定出现性状分离

D. 基因型为 AaBb 的植株自交后代中不存在基因型为 AABB 的植株

9.［湖北武汉 2024 高一下期末］某种自花传粉植物的花色有紫花、粉花和白花三种表型，由两对等位基因(A 与 a、B 与 b)控制。当 A 基因存在时，细胞中含有的白色前体物质能够转化为粉色色素，当 B 基因存在时，细胞能进一步将粉色色素转化为紫色色素。无色素存在时，植株表现为白花。下表为某探究小组所做的杂交实验结果，下列相关说法正确的是（　　）

组别	亲本	F_1 的表型及比例		
		紫花	粉花	白花
甲	紫花Ⅰ×紫花Ⅱ	$\frac{9}{16}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{4}{16}$
乙	紫花Ⅲ×白花	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{4}$	0
丙	粉花×粉花	0	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{4}$

A. 控制花色的两对基因遗传时遵循基因的自由组合定律

B. 亲本中紫花Ⅰ和紫花Ⅲ的基因型不同

C. 让丙组的 F_1 中的所有粉花植株进行自花传粉，子代将不出现性状分离

D. 若要判断某白花植株的基因型，可选择与纯合粉花植株进行杂交

10. [湖南长沙长郡中学2024高一下适应检测]已知兔子的毛色受一组复等位基因C、C^{ch}、C^{h}、c控制，上述基因均位于常染色体上。不同基因型兔子的表型如表所示。下列相关叙述错误的是 ( )

基因型	CC、CC^{ch}、CC^{h}、Cc	$C^{ch}C^{ch}$	$C^{ch}C^{h}$、$C^{ch}c$	$C^{h}C^{h}$、$C^{h}c$	cc
表型	野生型棕毛兔	灰毛兔（毛白色，毛尖黑色）	浅灰毛兔	爪等体端黑色的白毛兔	白毛兔

A. 由表可知，C、C^{ch}、C^{h}、c之间具有一定次序的完全显隐性关系

B. 不同基因型的浅灰毛兔相互交配，后代的表型为灰毛∶浅灰毛=3∶1

C. 若想确定某只雄兔的基因型，可让其与多只雌性白毛兔交配，看后代表型即可判断

D. 若后代出现3种表型，则亲本的基因型组合一定为CC^{ch}×$C^{ch}C^{h}$

三、非选择题（本题共2小题）

11. [吉林白城2024高一下期末]现有四组牵牛花的杂交实验，请根据杂交结果回答下列问题。

A组：红花×红花→红花、蓝花

B组：蓝花×蓝花→红花、蓝花

C组：红花×蓝花→红花、蓝花

D组：红花×红花→全为红花

(1)若控制花色的等位基因中只有两种不同基因，则________组和________组对显隐性的判断正好相反。

(2)有人对实验现象提出了假说：花色性状由复等位基因（A^{+}、A、a）控制，其中A决定蓝色，A^{+}和a都决定红色，A^{+}相对于A、a是显性，A相对于a为显性。若该假说正确，则B组两个亲本蓝花基因型组合是____________。

(3)若(2)中所述假说正确，那么红花植株的基因型有________种可能，为了测定其基因型，某人分别用AA和aa对其进行测定。

①若用AA与待测植株杂交，则可以判断出的基因型是______________。

②若用aa与待测植株杂交，则可以判断出的基因型是______________。

12. [江西上饶2024高一下月考]某雌雄同株的植物中，高茎与矮茎由基因A、a控制，红花与白花由基因B、b控制，且红花对白花为显性。以该植物为实验材料分别进行甲、乙两组实验，实验结果如表。回答下列问题：

组别	亲本	子代的表型和数量			
		高茎红花	高茎白花	矮茎红花	矮茎白花
甲	高茎红花×矮茎白花	798	0	0	802
乙	高茎红花×高茎白花	601	303	0	299

(1)根据组别________的结果，可判断矮茎为________性状。乙组中，高茎红花亲本的基因型为__________________。

(2)根据甲组的杂交结果可判断，上述两对相对性状的遗传不遵循自由组合定律。理由是：如果这两对性状的遗传遵循自由组合定律，则甲组的杂交后代应出现________种表型，比例应为____________。

(3)已知现有红花植株均为杂合子，研究发现，可能是由于红花植株中存在显性纯合致死现象或含红花基因的花粉不育。请设计简便的实验探究红花植株均为杂合子的原因（要求：写出实验方案和预期实验结果及结论）。

实验方案：______________________________。

预期实验结果及结论：

①若______________________________，则红花植株存在显性纯合致死现象；

②若______________________________，则含红花基因的花粉不育。

第1章高考强化

刷真题

答案 P121

考点1 分离定律

1. [海南生物 2023·15]某作物的雄性育性与细胞质基因(P、H)和细胞核基因(D、d)相关。现有该作物的4个纯合品种:①(P)dd(雄性不育)、②(H)dd(雄性可育)、③(H)DD(雄性可育)、④(P)DD(雄性可育)。科研人员利用上述品种进行杂交实验,成功获得生产上可用的杂交种。下列有关叙述错误的是 ( )

A. ①和②杂交,产生的后代雄性不育

B. ②③④自交后代均为雄性可育,且基因型不变

C. ①和③杂交获得生产上可利用的杂交种,其自交后代出现性状分离,故需年年制种

D. ①和③杂交后代作父本,②和③杂交后代作母本,二者杂交后代雄性可育和不育的比例为3:1

2. [安徽生物 2024·10]甲是具有许多优良性状的纯合品种水稻,但不抗稻瘟病(rr),乙品种水稻抗稻瘟病(RR)。育种工作者欲将甲培育成抗稻瘟病并保留自身优良性状的纯合新品种,设计了下列育种方案,合理的是 ( )

①将甲与乙杂交,再自交多代,每代均选取抗稻瘟病植株

②将甲与乙杂交,F_1 与甲回交,选 F_2 中的抗稻瘟病植株与甲再次回交,依次重复多代;再将选取的抗稻瘟病植株自交多代,每代均选取抗稻瘟病植株

③将甲与乙杂交,取 F_1 的花药离体培养获得单倍体,再诱导染色体数目加倍为二倍体,从中选取抗稻瘟病植株

④向甲转入抗稻瘟病基因,筛选转入成功的抗稻瘟病植株自交多代,每代均选取抗稻瘟病植株

A. ①② B. ①③

C. ②④ D. ③④

考点2 自由组合定律

3. [全国乙 2023·6]某种植物的宽叶/窄叶由等位基因A/a控制,A基因控制宽叶性状;高茎/矮茎由等位基因B/b控制,B基因控制高茎性状。这2对等位基因独立遗传。为研究该种植物的基因致死情况,某研究小组进行了两个实验,实验①:宽叶矮茎植株自交,子代中宽叶矮茎:窄叶矮茎=2:1;实验②:窄叶高茎植株自交,子代中窄叶高茎:窄叶矮茎=2:1。下列分析及推理中错误的是 ( )

A. 从实验①可判断A基因纯合致死,从实验②可判断B基因纯合致死

B. 实验①中亲本的基因型为Aabb,子代中宽叶矮茎的基因型也为Aabb

C. 若发现该种植物中的某个植株表现为宽叶高茎,则其基因型为AaBb

D. 将宽叶高茎植株进行自交,所获得子代植株中纯合子所占比例为$\frac{1}{4}$

4. (不定项)[山东生物 2022·17]某两性花二倍体植物的花色由3对等位基因控制,其中基因A控制紫色,a无控制色素合成的功能。基因B控制红色,b控制蓝色。基因I不影响上述2对基因的功能,但i纯合的个体为白色花。所有基因型的植株都能正常生长和繁殖,基因型为A_B_I_和A_bbI_的个体分别表现紫红色花和靛蓝色花。现有该植物的3个不同纯种品系甲、乙、丙,它们的花色分别为靛蓝色、白色和红色。不考虑突变,根据表中杂交结果,下列推断正确的是 ( )

杂交组合	F_1 表型	F_2 表型及比例
甲×乙	紫红色	紫红色:靛蓝色:白色=9:3:4
乙×丙	紫红色	紫红色:红色:白色=9:3:4

A. 让只含隐性基因的植株与 F_2 测交，可确定 F_2 中各植株控制花色性状的基因型

B. 让表中所有 F_2 的紫红色花植株都自交一代，白花植株在全体子代中的比例为 $\frac{1}{6}$

C. 若某植株自交子代中白花植株占比为 $\frac{1}{4}$，则该植株可能的基因型最多有 9 种

D. 若甲与丙杂交所得 F_1 自交，则 F_2 表型比例为 9 紫红色∶3靛蓝色∶3红色∶1蓝色

5. [全国新课标卷 2024 · 34]某种瓜的性型(雌性株/普通株)和瓜刺(黑刺/白刺)各由 1 对等位基因控制。雌性株开雌花，经人工诱雄处理可开雄花，能自交；普通株既开雌花又开雄花。回答下列问题。

(1)黑刺普通株和白刺雌性株杂交得 F_1，根据 F_1 的性状不能判断瓜刺性状的显隐性，则 F_1 瓜刺的表现型及分离比是________。若要判断瓜刺的显隐性，从亲本或 F_1 中选择材料进行的实验及判断依据是________________。

(2)王同学将黑刺雌性株和白刺普通株杂交，F_1 均为黑刺雌性株，F_1 经诱雄处理后自交得 F_2，能够验证"这 2 对等位基因不位于 1 对同源染色体上"这一结论的实验结果是________________。

(3)白刺瓜受消费者青睐，雌性株的产量高。在王同学实验所得杂交子代中，筛选出白刺雌性株纯合体的杂交实验思路是________________。

6. [全国甲 2023 · 32 节选]乙烯是植物果实成熟所需的激素，阻断乙烯的合成可使果实不能正常成熟，这一特点可以用于解决果实不耐储存的问题，以达到增加经济效益的目的。现有某种植物的 3 个纯合子(甲、乙、丙)，其中甲和乙表现为果实不能正常成熟(不成熟)，丙表现为果实能正常成熟(成熟)，用这 3 个纯合子进行杂交实验，F_1 自交得 F_2，结果见表。

实验	杂交组合	F_1 表现型	F_2 表现型及分离比
①	甲×丙	不成熟	不成熟∶成熟 = 3∶1
②	乙×丙	成熟	成熟∶不成熟 = 3∶1
③	甲×乙	不成熟	不成熟∶成熟 = 13∶3

回答下列问题。

(1)从实验①和②的结果可知，甲和乙的基因型不同，判断的依据是________。

(2)已知丙的基因型为 aaBB，且 B 基因控制合成的酶能够催化乙烯的合成，则甲、乙的基因型分别是________；实验③中，F_2 成熟个体的基因型是________，F_2 不成熟个体中纯合子所占的比例为________。

7. [河北生物 2024 · 23 节选]西瓜瓜形(长形、椭圆形和圆形)和瓜皮颜色(深绿、绿条纹和浅绿)均为重要育种性状。为研究两类性状的遗传规律，选用纯合体 P_1(长形深绿)、P_2(圆形浅绿)和 P_3(圆形绿条纹)进行杂交。为方便统计，长形和椭圆形统一记作非圆，结果见表。

实验	杂交组合	F_1 表型	F_2 表型和比例
①	$P_1 \times P_2$	非圆深绿	非圆深绿∶非圆浅绿∶圆形深绿∶圆形浅绿 = 9∶3∶3∶1
②	$P_1 \times P_3$	非圆深绿	非圆深绿∶非圆绿条纹∶圆形深绿∶圆形绿条纹 = 9∶3∶3∶1

回答下列问题：

(1)由实验①结果推测，瓜皮颜色遗传遵循________定律，其中隐性性状为________。

(2)由实验①和②结果不能判断控制绿条纹和浅绿性状基因之间的关系。若要进行判断，还需从实验①和②的亲本中选用________进行杂交。若 F_1 瓜皮颜色为________，则推测两基因为非等位基因。

(3)对实验①和②的 F_1 非圆形瓜进行调查，发现均为椭圆形，则 F_2 中椭圆深绿瓜植株的占比应为________。若实验①的 F_2 植株自交，子代中圆形深绿瓜植株的占比为________。

第2章 基因和染色体的关系

第1节 减数分裂和受精作用

刷基础

答案 P123

题型1 染色体、同源染色体和四分体之间的关系

1.［江苏南京七校2023高一下期中联考］下列有关同源染色体的说法正确的是（　　）

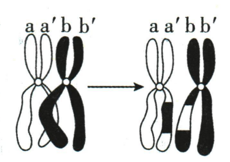
A. 一条染色体复制后形成两条同源染色体

B. 一对同源染色体都来自父方或都来自母方

C. 一对同源染色体的大小一定是相同的

D. 减数分裂过程中能联会的两条染色体是一对同源染色体

2. 如图表示减数分裂的四分体时期染色体的行为变化，其中a、a′、b、b′为4个染色单体。下列叙述正确的是（　　）



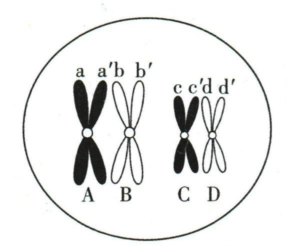
A. 此行为发生在减数第二次分裂前期

B. 一个四分体含4条染色体，4个DNA分子

C. 染色体互换发生在同源染色体的姐妹染色单体之间

D. 分裂完成后，正常情况下，a、a′、b、b′不可能同时出现在同一个配子中

3. 教材变式 如图所示为某雄性动物正在进行分裂的细胞图，a、a′、b、b′、c、c′、d、d′表示染色单体，请据图回答下列问题：



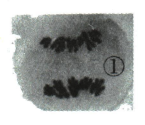
(1)这个细胞正在进行________分裂。减数分裂中染色体数目减半发生在______________，图中A和B称为____________。

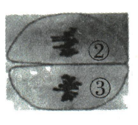
(2)减数分裂中，C和D之间的交换可发生在________和________，________和________之间。（填染色单体序号）

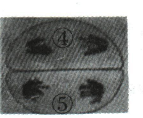
(3)该细胞中有________个四分体，分裂完成后子细胞中有________条染色体。

题型2 精子和卵细胞的形成过程及特点

4.［湖南郴州2024高一下期中］如图是玉米($2n=20$，即染色体数为20)的花粉母细胞减数分裂过程中几个特定时期的显微照片，①～⑤代表不同的细胞。下列叙述正确的是（　　）







A. 细胞③和细胞⑤中染色体数目和核DNA数目相同

B. 细胞②为次级精母细胞

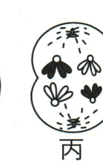
C. 细胞④和细胞⑤中染色体数目和核DNA数目相同，都为细胞①的一半

D. 若细胞①中有一对同源染色体未分离，则形成的四个花粉粒中一半异常

5.（多选题）［陕西西安铁一中学2024高一下月考］下图表示某种动物不同个体的某些细胞分裂过程，下列有关叙述正确的是（　　）

甲

乙


丙

丁

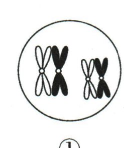
A. 图中的细胞内都含有4条染色体

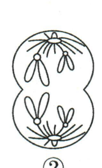
B. 雌性动物体内可出现甲、乙、丁细胞

C. 甲、丙细胞都发生同源染色体的分离

D. 图中的各细胞内核DNA数和染色体数相同

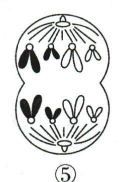
6.［四川绵阳南山中学2024高一下月考］如图是某哺乳动物不同细胞的分裂示意图（图中仅表示该生物部分染色体）。回答下列问题：


①


②

③

④


⑤

没有什么比时间更具有说服力了，因为时间无须通知我们就可以改变一切。

(1)该动物是________(填“雌性”或“雄性”),判断依据是______________________________。

(2)细胞①中染色体两两配对的这种现象称为________,细胞②的名称是______________,细胞③的分裂方式及所处时期为____________。

(3)图中含有同源染色体的细胞有____________(填序号)。

(4)图中细胞④所处时期染色体的主要行为是______________________________________。

题型 3　精子和卵细胞形成过程的异同

7. [江苏宿迁 2024 高一下月考]下列不属于动物卵细胞与精子形成过程不同点的是　(　　)

A. 次级卵母细胞在减数分裂Ⅱ后期染色体数目暂时加倍

B. 一个卵原细胞最终只分裂形成一个卵细胞

C. 卵细胞的形成不经过变形阶段

D. 一个初级卵母细胞分裂形成的两个细胞大小不同

题型 4　减数分裂和受精作用过程中染色体和核 DNA 的数目变化

8. [山西太原 2024 高一下期中]人的体细胞中有 46 条染色体,正常情况下,初级卵母细胞、次级卵母细胞和卵细胞中染色体数目、核 DNA 分子数目可能依次是　(　　)

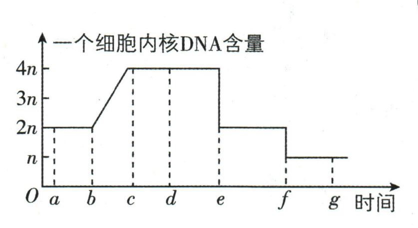
A. 46、23、23 和 92、46、23

B. 46、46、23 和 46、23、23

C. 92、46、23 和 46、46、23

D. 46、23、23 和 46、23、23

9. [广东江门 2024 高一下月考]如图表示某哺乳动物精子形成过程中一个细胞内核 DNA 含量的变化。下列各项分析或解释完全正确的是　(　　)



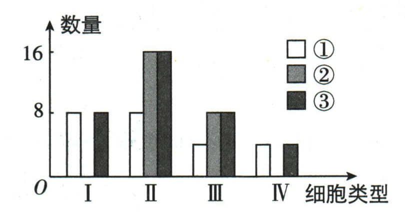
A. 同源染色体的联会、配对发生在图中的 $d \sim e$ 后期

B. 减数分裂中染色单体数与核 DNA 数的变化完全相同

C. e 点时同源染色体分离,f 点时非同源染色体发生自由组合

D. $a \sim c$ 为减数分裂Ⅰ前的间期,$c \sim f$ 为减数分裂Ⅰ、Ⅱ,$f \sim g$ 为精细胞变形阶段

10. [辽宁大连 2024 高一下月考]如图表示雄果蝇进行某种细胞分裂时,处于四个不同阶段的细胞(Ⅰ~Ⅳ)中遗传物质或其载体(①~③)的数量。下列表述错误的是　(　　)



A. 该过程表示精原细胞进行的减数分裂

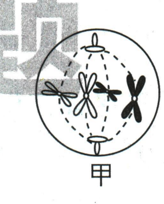
B. ②表示染色单体,③表示核 DNA 分子

C. Ⅰ中可能含有 8 条染色体、4 对同源染色体

D. 染色体互换发生在Ⅱ和Ⅲ所处阶段

题型 5　有丝分裂和减数分裂的图像

11. (多选题)[河北保定 2024 高二上开学考改编]如图为某动物生殖器官中的两个细胞的分裂图。下列有关叙述正确的是　(　　)


甲

乙

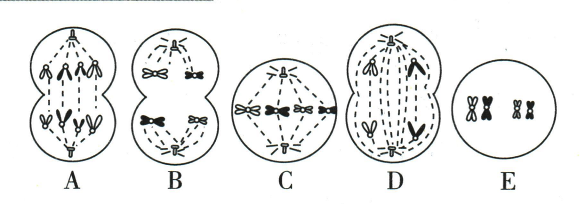
A. 该动物生殖器官中的细胞只能进行减数分裂

B. 乙细胞中含有 2 个四分体

C. 与乙细胞相比,其子细胞中染色体数目不变,核 DNA 数目减半

D. 甲细胞的下一个时期所对应的细胞中含有同源染色体

12. 如图是某动物的处于不同分裂时期的细胞示意图,请回答以下问题:



(1)上述图中没有同源染色体的细胞是____________。

(2)图中处于有丝分裂的细胞是____________。

(3)该动物是________(填“雌性”或“雄性”),细胞D分裂产生的子细胞的名称是____________。

(4)细胞E处于减数分裂Ⅰ________期,该时期细胞中染色体最明显的特征是____。

题型6 观察细胞的减数分裂实验

13. (多选题)[江苏新海高级中学2024高一下期中]下列关于观察细胞的减数分裂实验的说法,错误的是 ( )

A. 蝗虫作为实验材料的优点是染色体数目较少、材料易得

B. 用蝗虫的精巢做该实验,视野中不可能看到处于有丝分裂时期的细胞

C. 观察蝗虫精母细胞减数分裂固定装片可看到减数分裂的动态过程

D. 必须在高倍镜下才能分辨出初级精母细胞、次级精母细胞和精子

题型7 建立减数分裂中染色体变化的模型

14. 教材变式 [河北衡水2024高一下期末]某兴趣小组在“建立雄性果蝇减数分裂染色体变化的模型”探究实践中,为模拟出各时期染色体行为,采用两种颜色橡皮泥为主体材料捏出每条染色体,并在每条染色体适宜位置嵌上一粒小纽扣来模拟着丝粒。下列有关叙述错误的是 ( )

A. 模拟过程中被拉向细胞两极的每条染色体可能含有染色单体

B. 模拟减数分裂Ⅰ后期时,细胞同一极的橡皮泥条颜色要不同

C. 模拟减数分裂Ⅱ后期时,细胞一极的橡皮泥条数要与另一极的相同

D. 减数分裂Ⅰ和Ⅱ后期,用于模拟染色体着丝粒的小纽扣总数是相同的

题型8 受精作用的过程及意义

15. [河南南阳2024高一下期中]下列有关减数分裂与受精作用的叙述,错误的是 ( )

A. 受精作用的实质是精子细胞核与卵细胞核融合

B. 受精作用形成的受精卵中遗传物质一半来自父方,一半来自母方

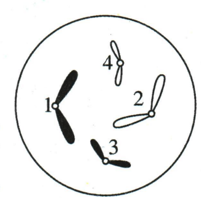
C. 受精作用是卵细胞和精子相互识别、融合成为受精卵的过程

D. 减数分裂和受精作用保证生物前后代染色体数目恒定

刷易错

易错点 判断配子的来源及其染色体组成

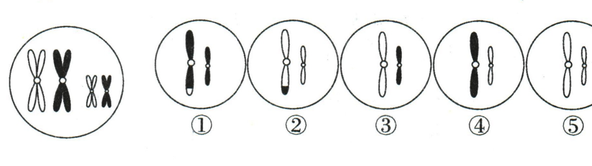
16. [黑龙江鸡西一中2024高一下月考]如图所示为某动物卵原细胞中染色体组成情况,该卵原细胞经减数分裂产生3个极体和1个卵细胞,其中一个极体的染色体组成是1、3,则卵细胞中染色体组成是 ( )



A. 1、4或2、3　　B. 1、2或3、4

C. 1、3或2、4　　D. 无法确定

17. [湖北武汉新洲一中2024高一下期中]图1是某生物的一个初级精母细胞,图2是该生物的五个精细胞。根据图中的染色体类型和数目,判断最可能来自同一个次级精母细胞的是 ( )



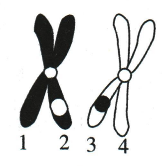
A. ①②　　B. ②⑤　　C. ③⑤　　D. ①④

刷提升

必刷题型 ▸细胞分裂图像考查 T1、T2、T4(狂K P16突破2) ▸减数分裂的意义 T5 ▸细胞分裂过程中柱形图分析 T3 ▸细胞分裂过程综合考查 T6

答案 P126

1. [四川内江一中2024高一下期中]如图表示细胞分裂某时期一对同源染色体示意图,下列说法错误的是 ( )



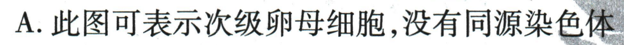
A. 图示包括1个四分体、2条染色体、4条染色单体

B. 图示两条染色体通常出现在同一次级精(卵)母细胞中

C. 图示3和4互为姐妹染色单体,1和3互为非姐妹染色单体

D. 非姐妹染色单体之间发生互换增加了配子多样性

2. [江苏盐城2024高一下月考]如图是二倍体生物体内某细胞图,关于此图的描述不正确的是 ( )



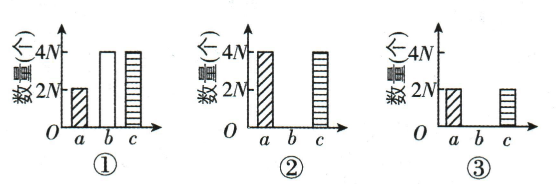
A. 此图可表示次级卵母细胞,没有同源染色体

B. 在此细胞形成过程中曾出现过2个四分体

C. 该细胞中有4条染色单体

D. 该生物体细胞中染色体数最多为4

3. 图中①②③是不同细胞中染色体数(a)、染色单体数(b)和核DNA分子数(c)的柱形统计图。下列叙述错误的是 ( )



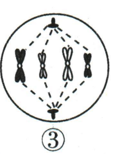
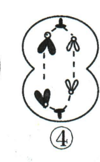
A. 图①可表示有丝分裂前期的统计情况

B. 有丝分裂过程中可能出现图②的情况

C. 处于图③的细胞两极各有一个中心体

D. 图①③表示的时期均可能未出现染色体

4. (多选题)[山东泰安2024高一下期中]图中①~④为某动物体内细胞正常分裂的一组图像,相关叙述错误的是 ( )

A. 细胞①②③④产生的子细胞中均含有同源染色体

B. 细胞①分裂形成的是体细胞,细胞④分裂形成的是精细胞或极体

C. 同源染色体分离发生在细胞②中,非同源染色体自由组合发生在细胞④中

D. 细胞①和④中的核DNA分子数∶染色体数=1∶1,细胞②分裂产生次级精母细胞

5. [辽宁协作校2024高一下期中]减数分裂和受精作用对生物的遗传和变异都十分重要,下列叙述错误的是 ( )

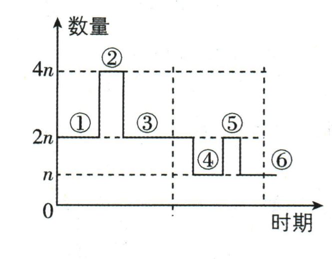
A. 减数分裂Ⅰ中期染色体排列整齐的意义在于保证两个子细胞中基因组成相同

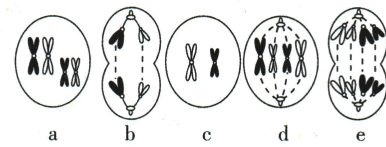
B. 减数分裂Ⅰ后期非同源染色体自由组合的意义在于增加配子种类的多样性

C. 减数分裂使配子中染色体数目减半有利于维持生物前后代染色体数目的恒定

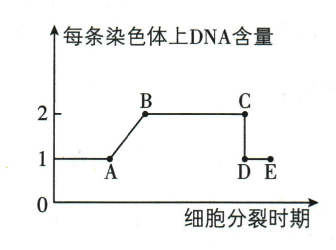
D. 配子的多样性和精卵结合的随机性有利于后代呈现多样性以适应多变的环境

6. [天津北辰区 2024 高一下期中]图甲中曲线表示某雄性生物的细胞分裂过程及配子形成过程中每个细胞内某结构的数量变化;a、b、c、d、e 分别表示分裂过程中某几个时期的细胞中染色体示意图。图乙是该生物细胞在分裂过程中每条染色体上 DNA 含量变化的曲线。请据图回答下列问题:





甲



乙

(1)图甲曲线表示________的数量变化,b 细胞分裂产生的子细胞名称为________。

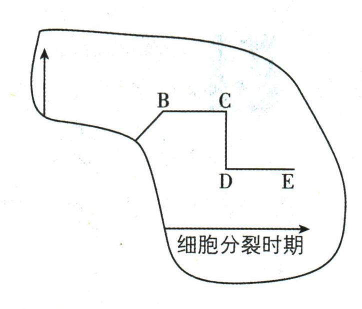
(2)图甲 a 细胞同源染色体对数为________,染色体、核 DNA、染色单体的数量比例是________。

(3)图乙中 AB 段细胞发生了________,CD 段形成的原因是________。

(4)图甲 a~e 细胞中属于图乙 BC 段的是________。

刷素养

7. [河北保定 2024 高一下期中]如图是某同学建构的某二倍体细胞分裂过程的相关曲线模型图,意外导致建构图破损只留下部分图。关于曲线图的推测正确的是 ( )



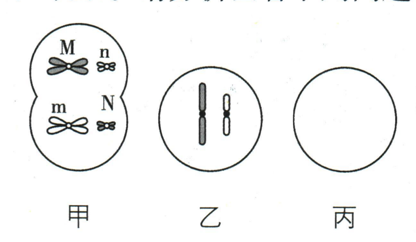
A. 若纵坐标表示核 DNA 含量,则该同学构建了减数分裂图

B. 若纵坐标表示每条染色体上的 DNA 含量,则 BC 段一定不会表示后期

C. 若纵坐标表示$\frac{核DNA数}{染色体数}$的值,则该 CD 段细胞一分为二

D. 若纵坐标表示染色体数量,则该同学构建的图一定出现了错误

8. [福建福州八县一中 2024 高一下联考]图甲是某动物个体的一个正在进行分裂的细胞模式图,细胞中含有两对同源染色体分别用字母 M、m、N、n 表示。请分析回答下列问题:



甲　　乙　　丙

(1)图甲所示的细胞名称为________。

(2)图甲所示细胞的分裂过程进行到减数第二次分裂后期时,细胞内有________个 DNA 分子,有________对同源染色体。

(3)染色体 M 与 m、N 与 n 的分离发生在________。

(4)若图乙为图甲细胞分裂产生的一个生殖细胞示意图。请在图丙中画出与之同时形成的另一种类型的生殖细胞的示意图,并标出所画染色体对应的字母。

(5)若图甲细胞分裂完成后形成了染色体组成为 M、N、n 的子细胞,可能的原因是________。

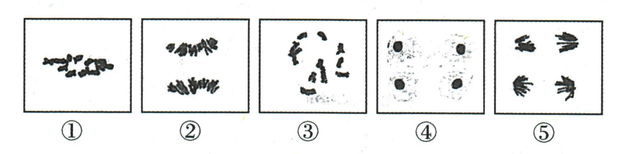
专题3　有丝分裂和减数分裂的综合分析

刷难关

答案 P127

题型1　细胞分裂图像的辨析

1. [福建厦门2024高一下期末]图①~⑤是百合花药细胞减数分裂不同时期的显微照片。下列叙述正确的是　　(　　)



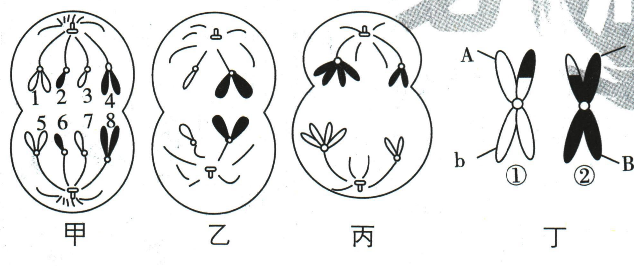
A. 观察时需用碱性染料进行染色,再漂洗去除浮色

B. 在减数分裂中以上细胞所处时期的先后顺序是①③②⑤④

C. 图⑤细胞发生细胞质均等分裂,则该细胞为次级精母细胞或极体

D. 图②细胞的核DNA数、染色体数分别是图④中一个细胞的4倍、2倍

2. (多选题)[江苏南京2023高一下期中]图甲、乙、丙是某二倍体高等动物($2N=4$)体内发生的细胞分裂模式图,图丁为某一时刻部分染色体行为的示意图。不考虑细胞发生基因突变和染色体变异,下列叙述正确的是　　(　　)



A. 若A基因在图甲1号染色体上,则a基因在5号染色体上

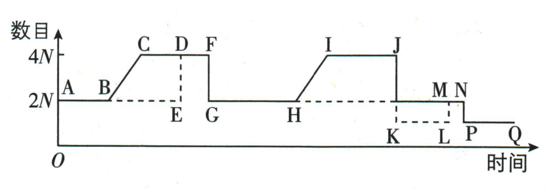
B. 图乙细胞表示极体,细胞内无同源染色体

C. 图丙细胞含有4条染色体、2对同源染色体、8条姐妹染色单体

D. 图丁中等位基因A与a、B与b的分离只能发生在减数分裂Ⅰ

题型2　核DNA数及染色体数变化的坐标曲线图

3. [四川成都七中2024高一下期中]如图表示一个细胞进行细胞分裂过程中,细胞核内染色体数目及核DNA分子数目的变化(设一个正常体细胞中的染色体数目为$2N$)。下列叙述正确的是　　(　　)



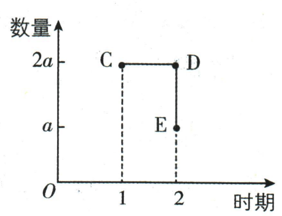
A. 图中的实线可以表示整个细胞中DNA分子的数量变化

B. 图中两曲线重叠的各段所在时期,每条染色体都不含姐妹染色单体

C. CF段的细胞发生同源染色体联会,并出现片段互换的现象

D. 在AG段细胞中含有同源染色体,HQ段细胞中不含有同源染色体

4. [湖北荆州沙市中学2024高一下期中]果蝇(体细胞中染色体数为8条)体内的细胞在分裂过程中,一段时期内某种物质或结构的数量变化如图所示。下列叙述正确的是　　(　　)



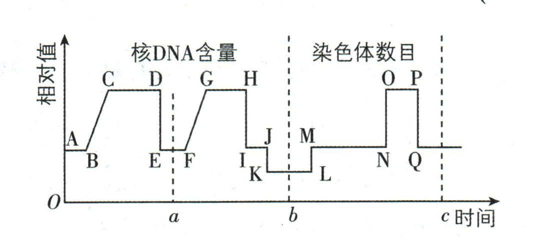
A. 若纵轴代表同源染色体对数,且$a=4$,则该细胞正在进行减数分裂

B. 若纵轴代表核DNA分子数,且$a=4$,则该细胞正在进行有丝分裂

C. 若纵轴代表染色体数,且$a=4$,则该细胞在CD段不能形成四分体

D. 若纵轴代表染色单体数,且$a=8$,则该细胞在CD段可发生染色体互换

5. [北京育才学校2024高一下月考]如图表示细胞分裂和受精作用过程中核DNA含量和染色体数目的变化,据图分析以下结论错误的是　(　　)



A. $O \sim a$ 阶段为有丝分裂,$a \sim b$ 阶段为减数分裂

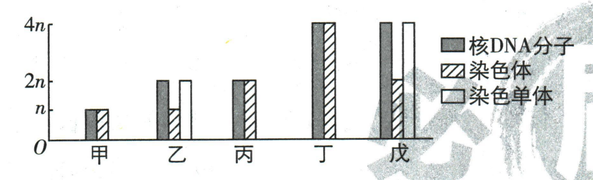
B. L→M 所示过程与细胞膜的流动性有关

C. GH 段和 OP 段,细胞中含有的染色体数相等

D. MN 段发生了核 DNA 含量的加倍

题型3　核DNA、染色体及染色单体数量变化的柱形图

6. [陕西西安2024高一下期中联考]如图为某二倍体($2n$)动物细胞在分裂过程不同阶段(不连续)单个细胞的核DNA分子、染色体和染色单体的数量关系图。下列有关说法正确的是　(　　)



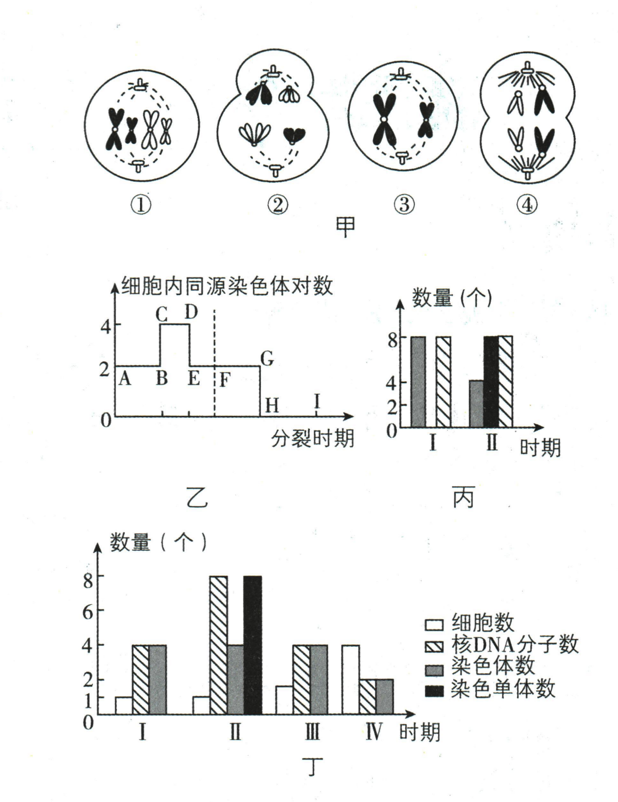
A. 乙→丙和丙→甲主要变化均为着丝粒分裂

B. 处于丁和戊时期的细胞不一定存在同源染色体

C. 染色体互换可发生在戊时期,DNA复制可发生在丙→戊过程中

D. 丙可以表示减数分裂Ⅱ后期,甲只能代表精子或卵细胞

7. [云南大理2024高一下月考]图甲、乙、丙、丁分别是基因型为AaBb的某生物($2N=4$)细胞的染色体组成和分裂过程中物质或结构变化的相关模式图。下列说法错误的是　(　　)



A. 图甲中细胞①对应图乙中的AB段

B. 图甲中对应图乙HI段的是细胞③④

C. 图甲中对应图丙Ⅱ时期的是细胞①②

D. 图甲中细胞④对应图丁的Ⅰ阶段

8. (多选题)[河北石家庄2023高一下期中]小鼠是研究遗传病的模式动物。图1为雄鼠的某细胞分裂示意图(仅示部分染色体,不考虑染色体变异),图2表示不同时期细胞的染色体与核DNA分子的数量关系。下列相关叙述正确的是　(　　)

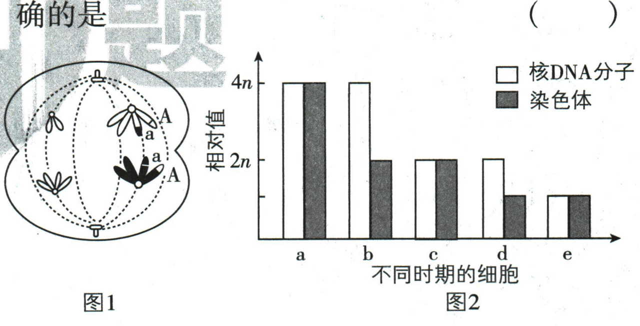


图1　　图2

A. 图1细胞减数分裂完成后,最终产生的配子类型是AY、aY、AX、aX

B. 图1细胞处于减数分裂Ⅰ后期,其对应图2中的b

C. 若b~e代表某细胞的不同分裂期,则其先后顺序为b→c→d→e

D. 基因A和基因a分离仅发生在减数分裂Ⅰ

第2节 基因在染色体上

刷基础

答案 P128

题型1 萨顿的假说

1. 教材变式［辽宁名校联盟2024高一下月考］基因和染色体的行为存在着明显的“平行”关系，下列叙述不符合基因和染色体“平行”关系的是（　　）

A. 基因和染色体在体细胞中都成对存在，在配子中都只有成对中的一个

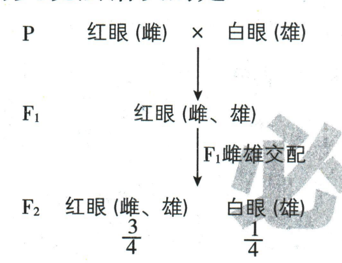
B. 每条染色体上的基因具有一定独立性且在染色体上呈线性排列

C. 减数分裂Ⅰ的后期，非等位基因自由组合，非同源染色体也自由组合

D. 在减数分裂和受精过程中，基因保持完整性和独立性，染色体也有相对稳定的形态结构

题型2 基因位于染色体上的实验证据

2.［湖南名校联合体2024高一下期末改编］摩尔根利用果蝇为实验材料，设计了如图的杂交实验。下列有关说法错误的是（　　）



A. 亲本白眼雄果蝇能产生两种比例相同的配子

B. F_2中的红眼雌果蝇全部为杂合子

C. F_2中红眼与白眼比例为3∶1，符合分离定律

D. F_1全为红眼，说明红眼对白眼为显性

3.［河南南阳六校2024高一下期末］如图是科学家对果蝇某染色体上的基因测定结果。下列有关叙述错误的是（　　）

白眼
红宝石眼
截翅
朱红眼
深红眼
棒状眼

A. 该果蝇的眼色不一定为白眼

B. 摩尔根用假说—演绎法证明基因在染色体上呈线性排列

C. 位于该染色体上的基因，在Y染色体上可能有等位基因

D. 深红眼基因和朱红眼基因在遗传时不遵循基因的分离定律

题型3 孟德尔遗传规律的现代解释

4.（多选题）［江西宜春中学2024高一下期末］关于孟德尔遗传规律的现代解释及其适用范围，下列叙述错误的是（　　）

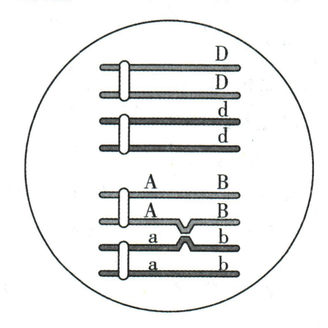
A. 位于一对同源染色体上的等位基因具有一定的独立性

B. 真核细胞中所有基因的遗传都遵循孟德尔的遗传规律

C. 等位基因随同源染色体的分开而分离发生在减数分裂Ⅱ的后期

D. 非同源染色体上的非等位基因自由组合时，雌雄配子随机结合

5.［浙江四校2024高一下联考］如图是雄性哺乳动物体内处于分裂某时期的一个细胞的染色体示意图。下列相关叙述错误的是（　　）



A. 该个体的基因型为AaBbDd

B. 该细胞正在进行同源染色体的配对

C. 该细胞分裂完成后只产生2种基因型的精子

D. A、a和D、d基因的遗传遵循自由组合定律

刷提升

▸萨顿和摩尔根的科学研究方法及结论 T1～T3、T5(狂K　P19 理解2)
▸基因位于染色体上 T4、T8、T9　▸分离定律和自由组合定律 T6、T7

答案 P129

1. 孟德尔和摩尔根在研究遗传规律时，实验材料的选择及研究方法对其研究成果均具有重要影响。下列叙述错误的是　(　　)

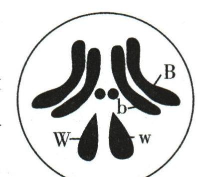
A. 孟德尔用豌豆做杂交实验的优点之一是豌豆自花传粉、闭花受粉，自然状态下一般都是纯种

B. 摩尔根用果蝇做杂交实验的优点之一是果蝇子代数目多，利于统计学分析

C. 二者均利用假说—演绎法，进行演绎推理时均设计了测交实验并预测了实验结果

D. 摩尔根发明了测定基因在染色体上相对位置的方法，证明了非等位基因的自由组合

2. [江苏扬州 2024 高一下期中] 已知果蝇中基因 B 和 b 分别决定灰身和黑身，基因 W 和 w 分别决定红眼和白眼。如图表示某果蝇体细胞中染色体和部分基因示意图。下列相关叙述中错误的是　(　　)



A. 果蝇的体细胞中有 4 对同源染色体

B. 摩尔根通过实验证明果蝇的白眼基因位于 X 染色体上

C. 摩尔根等人选择果蝇作为实验材料，证明了基因在染色体上

D. 该果蝇与多只灰身雄果蝇杂交，则子代灰身：黑身=3:1

3. [河北唐山 2023 高一下期末] 通过眼睛颜色可判断子代果蝇性别的杂交组合是　(　　)

A. 白眼雌蝇(X^wX^w)×白眼雄蝇(X^wY)

B. 杂合红眼雌蝇(X^WX^w)×红眼雄蝇(X^WY)

C. 白眼雌蝇(X^wX^w)×红眼雄蝇(X^WY)

D. 杂合红眼雌蝇(X^WX^w)×白眼雄蝇(X^wY)

4. [黑龙江牡丹江 2024 高一下期中] 果蝇中，红眼与白眼是由一对等位基因(B、b)控制的相对性状，白眼雄果蝇与红眼雌果蝇杂交，F_1 全为红眼，F_1 雌、雄果蝇自由交配，F_2 中白眼：红眼=1：3，且白眼只出现于雄性。下列叙述正确的是　(　　)

A. 实验结果不能用孟德尔分离定律解释

B. 从上述结果可判断该基因仅位于 X 染色体上，Y 染色体上无等位基因

C. 将 F_2 中白眼雄果蝇与红眼雌果蝇杂交，每一组杂交都可获得白眼雌果蝇

D. 要确定该基因是否仅位于 X 染色体上，可将纯合白眼雌果蝇与纯合红眼雄果蝇杂交

5. (多选题)[湖南衡阳 2024 高一下期中] 遗传学家摩尔根在野生型红眼果蝇中偶然发现了一只白眼雄果蝇，他用这只果蝇与野生型红眼雌果蝇进行杂交(实验Ⅰ)，结果 F_1 全部为红眼。F_1 雌雄果蝇相互交配，F_2 雌果蝇全部为红眼，雄果蝇中红眼和白眼的比例为 1：1。这种现象不能用孟德尔的理论完全解释清楚，于是他继续做了如表所示的实验Ⅱ、Ⅲ。下列与实验有关的叙述正确的是　(　　)

实验	杂交组合	结果
Ⅱ	F_1 红眼♀×白眼♂	红眼♀：红眼♂：白眼♀：白眼♂=1：1：1：1
Ⅲ	野生型红眼♂×白眼♀(来自实验Ⅱ)	红眼♀：白眼♂=1：1

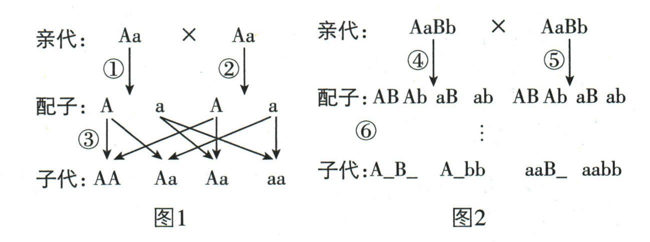
A. 实验Ⅱ可视为实验Ⅰ的测交实验，其结果表明 F_1 红眼雌果蝇为杂合子

B. 实验Ⅲ是实验Ⅰ的反交实验，正反交结果若相同，可确定其基因位于 X 染色体上

C. 实验Ⅲ的结果表明野生型红眼雄果蝇一半的精子含有控制眼色的基因

D. 对实验Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ最合理的解释是控制眼色的基因位于 X 染色体上

6. [山东淄博 2024 高一下月考] 下列关于图 1、2 遗传图解的叙述，正确的是　(　　)



A. 基因自由组合定律的实质表现在图2中的④⑤⑥

B. ③⑥过程表示减数分裂过程

C. 图1中③过程的随机性是子代Aa占$\frac{1}{2}$的原因之一

D. 图2子代中aaBB的个体在aaB_中占$\frac{1}{16}$

7. [安徽合肥六校联盟2024高一下期中]现有①~④四个纯种果蝇品系，品系①的性状均为显性，品系②~④均只有一种性状是隐性，其他性状均为显性。这四个品系的隐性性状及控制该隐性性状的基因所在的染色体如表所示：

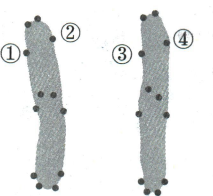
品系	①	②	③	④
隐性性状	无	残翅	黑身	紫红眼
相应染色体	Ⅱ、Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ

若要验证自由组合定律，可选择交配的品系组合为（　　）

A. ①×②　　B. ①×④

C. ②×③　　D. ②×④

8. (多选题)[天津河北区2024高一下期末]如图为通过分子生物学技术将基因定位在染色体上的示意图，图中为一个四分体，黑点表示荧光标记的基因，下列相关叙述错误的是（　　）



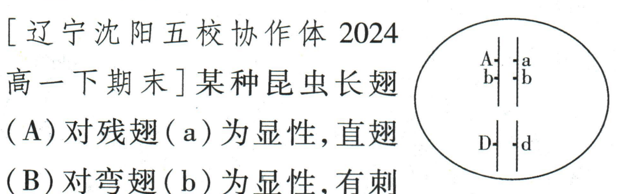
A. 该图表明基因在染色体上呈线性排列

B. 该图中没有被黑点标记的区域没有基因存在

C. 图中的两条染色体在有丝分裂过程中会分离

D. 图中的染色体已经完成复制，①与③代表的基因可能不同

9. [辽宁沈阳五校协作体2024高一下期末]某种昆虫长翅(A)对残翅(a)为显性，直翅(B)对弯翅(b)为显性，有刺刚毛(D)对无刺刚毛(d)为显性，控制这3对相对性状的基因均位于常染色体上。现有这种昆虫某个体的基因型如图所示（不考虑变异），请回答下列问题：



(1)控制果蝇长翅与残翅、直翅与弯翅两对相对性状的基因的遗传________(填“遵循”或“不遵循”)基因的自由组合定律，依据是________________________________。

(2)该昆虫精原细胞减数分裂过程中，位于姐妹染色单体上的两个D基因发生分离的时期是____________。

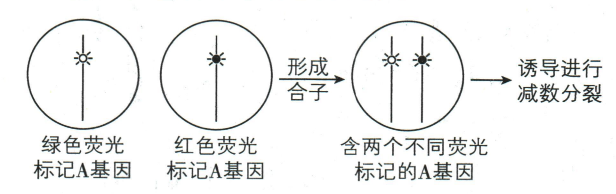
(3)该昆虫的一个初级精母细胞经过减数分裂产生了4个精细胞，其中一个基因型为Abd，则另外三个精细胞的基因型为____________。

(4)该昆虫进行有性生殖过程中，基因重组的发生主要与减数分裂过程中的____________和____________两个现象有关。

(5)如果想通过测交验证基因自由组合定律，可用来与该昆虫进行交配的异性个体的基因型包括____________(只写出用于测交的基因型)。

刷素养

10. 现代生物学技术能用荧光物质来标记染色体上的某一基因，使之显现出特定颜色，使用荧光显微镜观察时，可看到细胞中荧光点的分布。研究人员使用某种生殖细胞进行了如图所示实验(图中只画出每个细胞中有关染色体和荧光情况)。



减数分裂Ⅰ后马上观察子细胞中的荧光分布情况，最可能看到的图像是（　　）

A. B.

C. D.

第3节 伴性遗传

刷基础

答案 P130

题型1 染色体的组成和性别决定

1. [广东湛江 2024 高一下阶段考]下列关于人类性别决定与伴性遗传的叙述正确的是 ( )

A. 人类体细胞中没有决定性别的染色体

B. 性染色体上的基因都伴随性染色体遗传

C. 性染色体上的基因都能决定性别

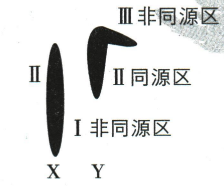
D. 人类精子中均含Y染色体,卵细胞中含X染色体

2. [黑龙江佳木斯一中 2024 高一下期中]自然状态下,鸡有时会发生性反转(遗传物质不发生改变),如母鸡逐渐变为公鸡。已知鸡的性别由性染色体决定,母鸡性染色体组成为ZW,公鸡性染色体组成为ZZ(性染色体组成为WW的个体不能成活)。如果性反转公鸡与正常母鸡交配并产生后代,后代中母鸡与公鸡的比例是 ( )

A. 1∶0　B. 1∶1　C. 2∶1　D. 3∶1

题型2 伴性遗传的特点

3. [江西上饶 2024 高一下期中]如图为人类的性染色体结构示意图,其中同源区存在等位基因,非同源区不存在等位基因。下列关于性染色体上相关遗传病的叙述,错误的是 ( )



A. Ⅰ区段上的显性遗传病,女性患者多于男性患者

B. Ⅰ区段上的隐性遗传病,某女患者的父亲、儿子均患病

C. Ⅱ区段上的遗传病,遗传上与性别无关

D. Ⅲ区段上的遗传病,可能每一代均有患者

4. (多选题)[天津四十七中 2024 高一下期中]鸽子的性别决定方式为ZW型,腹部羽毛的颜色由一对等位基因A、a控制,现将纯合白色雌鸽与纯合灰色雄鸽交配,F_1中雌鸽均为灰色,雄鸽均为白色。下列判断正确的是 ( )

A. 白色对灰色为显性

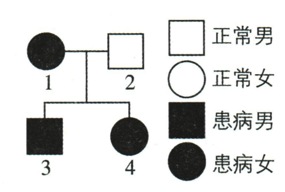
B. 亲本基因型分别是Z^aW、Z^AZ^A

C. 基因A在Z染色体上,W染色体上含有它的等位基因

D. F_1的雌、雄个体随机交配,F_2中灰色雌鸽所占的比例为$\frac{1}{4}$

题型3 根据遗传系谱图判断遗传方式

5. [湖南益阳 2024 高二下期末]下图为生物学兴趣小组对某遗传病遗传方式进行调查时,根据调查情况绘制的遗传系谱图。下列有关说法正确的是 ( )



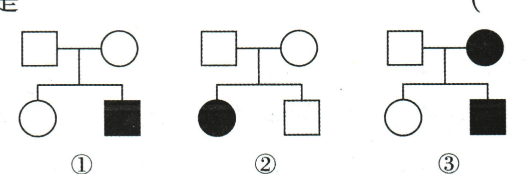
A. 2号个体不患遗传病,所以2号个体一定不携带致病基因

B. 3、4号个体都患病,2号个体未患病,所以该病为显性遗传病

C. 4号个体患病,2号个体未患病,所以该病不可能是伴X染色体隐性遗传病

D. 因为2号个体不患病,所以4号个体的致病基因只能来自1号个体

6. [河南南阳 2024 高一下月考]如图是三种遗传病的系谱图(图中深颜色表示患者,不考虑X、Y染色体的同源区段),下列相关叙述错误的是 ( )



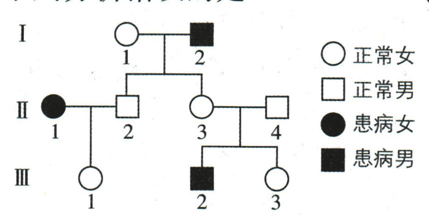
A. 遗传病①为隐性遗传病,但无法确定是常染色体遗传还是伴性遗传

B. 若遗传病①为红绿色盲,则患者的致病基因可能来自父亲

C. 能排除伴性遗传的是遗传病②

D. 若遗传病③是伴 X 染色体显性遗传病，则患者中女性多于男性

7. [辽宁部分学校 2024 高一下联考] 某种人类单基因遗传病系谱图如图所示，其中Ⅱ-4 不携带该种遗传病的致病基因，不考虑突变及其他变异。下列分析错误的是　(　　)



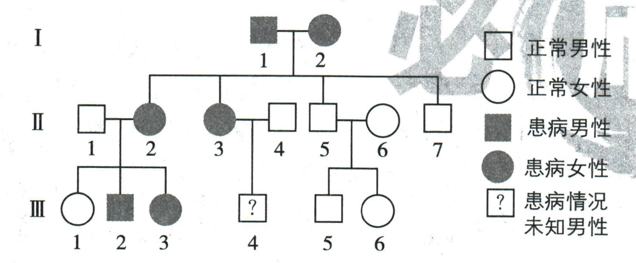
A. 若Ⅰ-1 携带该致病基因，则传给Ⅲ-2 的概率为$\frac{1}{4}$

B. 若Ⅱ-1 和Ⅱ-2 再生一个男孩，则该男孩一定患该遗传病

C. Ⅲ-3 携带该致病基因的概率为$\frac{1}{2}$

D. Ⅲ-1 与Ⅱ-3 的基因型相同

8. (多选题) 遗传性肾炎是一种肾功能进行性减退的人类遗传病，其致病基因位于 X 染色体上。某患者家系的遗传系谱图如图所示，其中Ⅱ-3 为纯合子，不考虑变异的情况。下列说法错误的是　(　　)



A. 遗传性肾炎为隐性遗传病

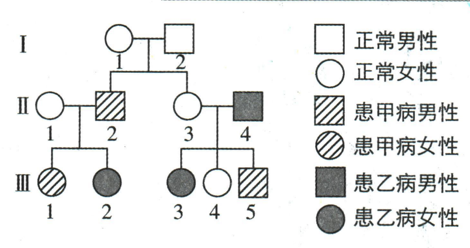
B. Ⅱ-6 和Ⅲ-1 可能携带致病基因

C. Ⅲ-3 的致病基因来自Ⅰ-2

D. Ⅲ-4 和正常女性婚配，子代患病概率为$\frac{1}{2}$

题型 4　常染色体遗传和伴性遗传

9. [河北沧州 2024 高一下期末] 如图是某家族甲、乙两种单基因遗传病的系谱图，其中$Ⅱ_4$不携带甲病致病基因。下列分析正确的是　(　　)



A. 甲病属于常染色体隐性遗传病，乙病属于伴 X 染色体隐性遗传病

B. $Ⅱ_1$ 和 $Ⅱ_3$ 基因型相同的概率为$\frac{1}{2}$

C. $Ⅲ_5$ 的甲病致病基因最终来自 $Ⅰ_2$

D. 若 $Ⅲ_1$ 与正常男性婚配，建议他们最好生女孩

10. [江苏无锡 2024 高一下期中] 果蝇的灰体和黄体受一对等位基因控制，但相对性状的显隐性关系和该等位基因所在的染色体是未知的(不考虑 X、Y 染色体同源区段)。某同学用一只灰体雌蝇与一只黄体雄蝇杂交，子代中♀灰体∶♀黄体∶♂灰体∶♂黄体＝1∶1∶1∶1。下列说法错误的是　(　　)

A. 若灰色为显性，则相关基因一定位于 X 染色体上

B. 若相关基因只位于 X 染色体上，则灰色为显性

C. 若黄色为显性，则相关基因一定位于常染色体上

D. 若相关基因位于常染色体上，则无法确定显隐性

刷易错

易错点　辨析患病男孩和男孩患病

11. [陕西西安 2024 高一下月考] 人的正常色觉(B)对红绿色盲(b)是显性，为伴性遗传；褐眼(A)对蓝眼(a)是显性，为常染色体遗传。有一个蓝眼色觉正常的女子与一个褐眼色觉正常的男子婚配，生了一个蓝眼红绿色盲的男孩。这对夫妇再生出一个蓝眼红绿色盲男孩的概率和这对夫妇再生出一男孩患红绿色盲蓝眼的概率分别是　(　　)

A. $\frac{1}{8}$、$\frac{1}{4}$　　B. $\frac{1}{16}$、$\frac{1}{4}$

C. $\frac{1}{4}$、$\frac{1}{4}$　　D. $\frac{1}{4}$、$\frac{1}{8}$

刷提升

必刷题型
▸伴性遗传的方式及特点 T1~T3(狂K P24 拓展1~2、P25 拓展3)
▸常染色体遗传和伴性遗传 T4~T7(狂K P23 理解1)

答案 P132

1. [山东泰安2024高一下月考]下列有关性染色体及伴性遗传的叙述,错误的是 ( )

A. 含有异型性染色体的个体都为雄性,含有同型性染色体的个体都为雌性

B. ZW型性别决定的生物,含W染色体的配子是雌配子

C. 若某对基因位于Z染色体的非同源区段,则显性个体中雌性少于雄性

D. 人类的X、Y染色体在体细胞增殖时不发生联会行为

2. 教材变式 [海南部分学校2024高一下期中联考]文昌鸡(体细胞中有39对染色体)是海南省文昌市特产,具有皮薄嫩滑、肉味馥香的特点。已知控制文昌鸡羽色性状的一组复等位基因 A^+、A和a位于Z染色体上,其中金羽基因 A^+ 相对于黑羽基因A、白化基因a为显性,黑羽基因A相对于白化基因a为显性。下列有关叙述正确的是 ( )

A. 通常情况下,该种鸡的一个体细胞中可同时存在三种羽色基因

B. 自然群体中,与该鸡羽色性状相关的基因型有6种

C. 金羽雌鸡所产生的后代中,通常不会出现黑羽雄鸡

D. 黑羽雄鸡和白化羽雌鸡杂交,可据羽色辨别后代雌雄

3. [湖北"荆荆襄宜"四地七校2024高一下期中联考]某XY型性别决定的雌雄异株植物,其叶形有阔叶和窄叶两种类型,由一对等位基因控制。现有三组杂交实验,结果如表。对表中有关数据的分析,错误的是 ( )

杂交组合	亲代表型		子代表型及株数/株	
	父本	母本	雌株	雄株
1	阔叶	阔叶	阔叶234	阔叶119、窄叶122
2	窄叶	阔叶	阔叶83、窄叶78	阔叶79、窄叶80
3	阔叶	窄叶	阔叶131	窄叶127

A. 根据第1组实验,可以判断阔叶为显性,窄叶为隐性

B. 根据第1组或第3组实验可以确定叶形是伴性遗传

C. 用第3组的子代阔叶雌株与窄叶雄株杂交,后代基因型比例为1∶2∶1

D. 用第1组子代的阔叶雌株与窄叶雄株杂交,后代窄叶植株占$\frac{1}{4}$

4. [广东江门新会一中等2024高一下期中联考]果蝇的长腿(B)与短腿(b)、红眼(R)与白眼(r)是两对相对性状,两对基因独立遗传。实验小组让一对雌、雄果蝇杂交,F_1 的表型及其数量如表所示。下列分析错误的是 ( )

F_1 表型	长腿红眼	长腿白眼	短腿红眼	短腿白眼
雌蝇/只	76	0	75	0
雄蝇/只	37	38	38	39

A. B/b基因位于常染色体上,R/r基因位于X染色体上

B. 亲本的基因型组合可能是 $bbX^RX^r \times BbX^RY$

C. F_1 长腿红眼雄果蝇能产生4种基因型的精细胞

D. 若 F_1 雌雄果蝇随机交配,则 F_2 果蝇红眼∶白眼=5∶1

5. (多选题)[河北省实验中学2024月考改编]某种昆虫($2n=40$,XY型)的体色有红色、黄色、棕色三种,受常染色体上的基因E/e、X染色体上的基因F/f控制。已知含有F基因的个体体色均为红色,含E但不含F的个体均为黄色,其余情况体色均为棕色。下列说法错误的是 ( )

A. 红色的基因型种类数为9种

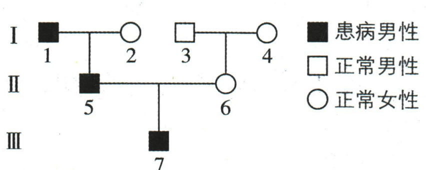
B. $EeX^FX^f \times EeX^FY$ 的杂交后代雄性个体中黄色所占比例为$\frac{3}{16}$

C. $EeX^FX^f \times EeX^fY$ 的杂交后代中棕色雌性个体所占比例为$\frac{1}{4}$

D. 该昆虫的体色遗传说明一对相对性状可以受两对等位基因的控制

智者,乃是对一切都讶异而不大惊小怪的人。

6. [江西景德镇 2024 高一下月考]人类核致病基因所在位置分为四个区域：①区——常染色体上、②区——Y 染色体非同源区段、③区——X 染色体非同源区段、④区——X、Y 染色体同源区段。结合某家庭遗传系谱图分析，下列推断正确的是（　　）



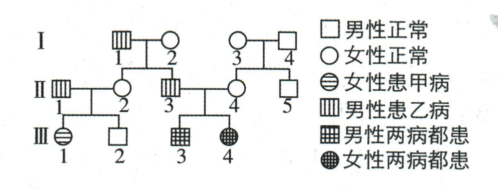
A. 若致病基因位于①区且为显性基因，则 $Ⅱ_5$ 与 $Ⅱ_6$ 再生一个患病男孩的概率为$\frac{1}{2}$

B. 若致病基因位于③区，则致病基因的传递途径是 $Ⅰ_4→Ⅱ_6→Ⅲ_7$

C. 若致病基因位于②区，则患病个体的生殖细胞中含致病基因的概率为 100%

D. 若致病基因位于④区且为隐性基因，则 $Ⅰ_3$ 的 Y 染色体一定不含致病基因

7. [浙江宁波余姚中学 2024 高一下期中]在一个远离大陆且交通不便的海岛上，不患甲种遗传病的居民中有 66% 为甲种遗传病(基因为 A、a)致病基因携带者。岛上某家族系谱中，除患甲病外，还患有乙病(基因为 B、b)，两种病中有一种为血友病，请据图回答问题：



(1)________病为血友病，另一种遗传病的致病基因在________染色体上，为________性遗传病。

(2)Ⅲ-4 在形成配子时，在相关的基因传递中，遵循的遗传规律是________________。

(3)Ⅱ-2 的基因型为________，Ⅲ-4 的基因型为________。

(4)若Ⅲ-2 与该岛一个表型正常的女子结婚，则其孩子患甲病的概率为________。

(5)我国婚姻法禁止近亲结婚，若Ⅲ-2 与Ⅲ-4 婚配，生育正常孩子的概率为__________，若Ⅲ-2 和Ⅲ-4 婚配生了一男孩，同时患两种病的概率为________。

刷素养

8. [海南生物 2023 · 18]家鸡($2n=78$)的性别决定方式为 ZW 型。慢羽和快羽是家鸡的一对相对性状，且慢羽(D)对快羽(d)为显性。正常情况下，快羽公鸡与慢羽母鸡杂交，子一代的公鸡均为慢羽，母鸡均为快羽；子二代的公鸡和母鸡中，慢羽与快羽的比例均为 1∶1。回答下列问题。

(1)正常情况下，公鸡体细胞中含有________个染色体组，精子中含有________条 W 染色体。

(2)等位基因 D/d 位于________染色体上，判断依据是____。

(3)子二代随机交配得到的子三代中，慢羽公鸡所占的比例是________。

(4)家鸡羽毛的有色(A)对白色(a)为显性，这对等位基因位于常染色体上。正常情况下，1 只有色快羽公鸡和若干只白色慢羽母鸡杂交，产生的子一代公鸡存在________种表型。

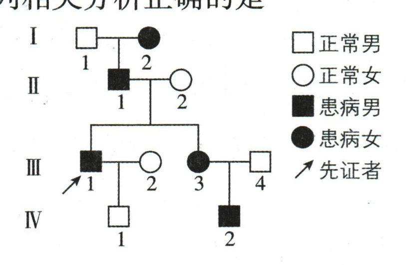
(5)母鸡具有发育正常的卵巢和退化的精巢，产蛋后由于某种原因导致卵巢退化，精巢重新发育，出现公鸡性征并且产生正常精子。某鸡群中有 1 只白色慢羽公鸡和若干只杂合有色快羽母鸡，设计杂交实验探究这只白色慢羽公鸡的基因型。简要写出实验思路、预期结果及结论(已知 WW 基因型致死)。

专题 4 遗传系谱图分析及概率计算

刷难关

答案 P133

1. [黑龙江大庆 2024 高一下期中]如图为某角膜营养不良症患者的遗传系谱图,先证者是该家系中第一个被确诊的患者。在基因检测中还发现,$Ⅱ_2$ 为红绿色盲基因的携带者,但没有角膜营养不良症相关致病基因。已知图中所有患者均为角膜营养不良症患者,但不患红绿色盲。下列相关分析正确的是　(　　)



A. 角膜营养不良症为常染色体隐性遗传病

B. 图中所有角膜营养不良症患者均为杂合子

C. $Ⅲ_3$ 和 $Ⅲ_4$ 再生一个孩子同时患两种病的概率为$\frac{1}{16}$

D. 角膜营养不良症的遗传不遵循孟德尔的分离定律

2. (多选题)两个家庭中出现的甲、乙两种单基因遗传病中有一种为伴性遗传病,$Ⅱ_9$ 为患病情况未知女性,如图 1。对相关个体的 DNA 酶切后再进行电泳,可以将不同基因分离。现对部分个体进行检测,结果如图 2(甲、乙两病的致病基因均不位于 X、Y 染色体的同源区段)。下列相关叙述正确的是　(　　)

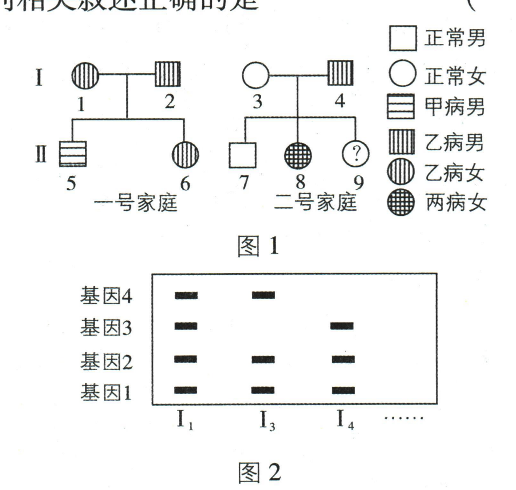


图 1

图 2

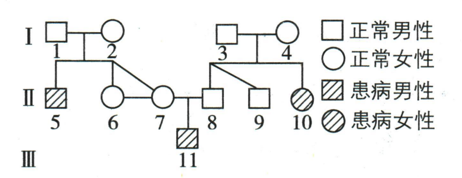
A. 乙病一定为伴 X 染色体显性遗传病

B. 若对 $Ⅰ_2$ 的 DNA 进行酶切和电泳,结果和 $Ⅰ_4$ 一样

C. 若 $Ⅱ_6$ 与 $Ⅱ_7$ 婚配,后代同时患两种遗传病的概率为$\frac{1}{36}$

D. 若对 $Ⅱ_9$ 的 DNA 进行酶切和电泳,可得到 3 种或 4 种条带

3. 如图为人类某种单基因遗传病的家族系谱图,6 号和 7 号为同卵双生,即由同一个受精卵发育而成的两个个体,8 号和 9 号为异卵双生,即由两个受精卵分别发育成的两个个体。请据图回答:



(1)该遗传病的遗传方式是________。

(2)若相关基因用 A、a 表示,则 3 号和 7 号个体的基因型分别为________、________。

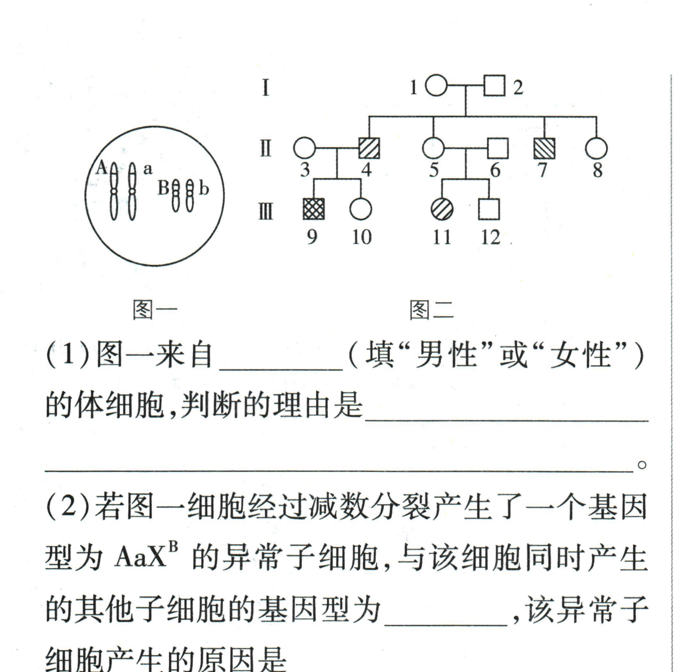
(3)6 号是纯合子的概率为________,9 号是杂合子的概率为________。

(4)7 号、8 号再生一个孩子患病的概率是________。

(5)若 6 号和 9 号结婚,则他们生出患病孩子的概率是________,若他们生出的第一个孩子有病,则再生一个孩子患病的概率是________。如果正常人群中该病致病基因携带者的概率为$\frac{1}{51}$,则 10 号与一正常男性结婚生一个孩子患病的概率是________。

4. [河南南阳五校 2024 高一下期中]图一为白化基因(用 a 表示)和红绿色盲基因(用 b 表示)在某人体细胞中的分布示意图;图二为有关红绿色盲(伴 X 染色体隐性遗传病)和白化病(常染色体隐性遗传病)的某家族遗传系谱图,其中 $Ⅲ_9$ 同时患白化病和红绿色盲。请回答下列问题:

 曾几何时,我们做了世上最柔情的人,为一朵花低眉,为一朵云驻足,为一滴雨感动。



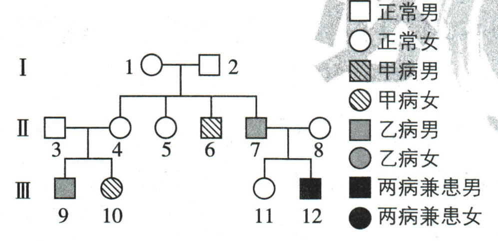
(1)图一来自________(填"男性"或"女性")的体细胞,判断的理由是________________________。

(2)若图一细胞经过减数分裂产生了一个基因型为 AaX^B 的异常子细胞,与该细胞同时产生的其他子细胞的基因型为________,该异常子细胞产生的原因是________________________。

(3)图二中$Ⅱ_4$和$Ⅲ_{11}$患__________病,$Ⅱ_7$患________病,判断的理由是________________________。

(4)若$Ⅲ_{10}$和$Ⅲ_{12}$结婚,生出患白化病孩子的概率是________,生出患红绿色盲孩子的概率是__________,生出正常孩子的概率是________。

5. [河北张家口 2024 高一下期中]如图所示的遗传系谱图中有甲(基因为 A、a)、乙(基因为 B、b)两种遗传病,其中一种为红绿色盲。回答下列问题:



(1)甲病的遗传方式是____________染色体________(填"显"或"隐")性遗传,就甲病而言,Ⅱ-4 与Ⅱ-5 基因型相同的概率是______。

(2)Ⅱ-3 和Ⅱ-4 生一个正常孩子的概率是________。

(3)Ⅲ-11 的基因型是________。Ⅲ-9 的色盲基因来自Ⅰ-1 的概率是________。若Ⅲ-11 与Ⅲ-9 结婚生了一个孩子,其同时患两种病的概率是________。

(4)若只考虑以上两对等位基因,在该系谱图中女性个体一定为纯合子的有________人。

(5)某家庭中妻子患红绿色盲,丈夫、女儿表现均正常,则女儿的一个初级卵母细胞中色盲基因数目和分布情况是____________(填序号)。

A. 1个,位于一条 X 染色体上

B. 2个,分别位于非姐妹染色单体上

C. 4个,位于四分体的所有染色单体上

D. 2个,分别位于姐妹染色单体上

6. [湖北武汉 2024 高一下期末]图 1 为某家族甲、乙两种遗传病的系谱图,这两种单基因遗传病分别由位于常染色体上的基因 A/a 及性染色体上的基因 B/b 控制。回答下列问题:

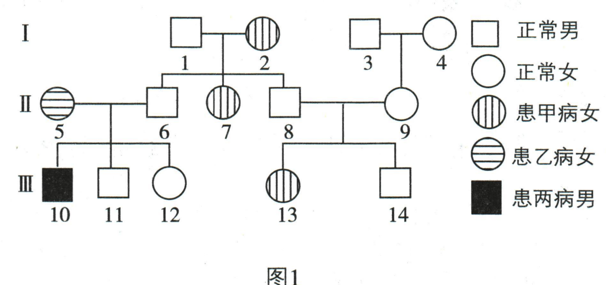


图1

(1)Ⅲ-14 的 X 染色体来自Ⅰ中的________。

(2)甲病的致病基因位于________染色体上,是________性遗传病。

(3)若Ⅲ-11 与图 2 中女性结婚,他们的后代患甲病的概率是____________。

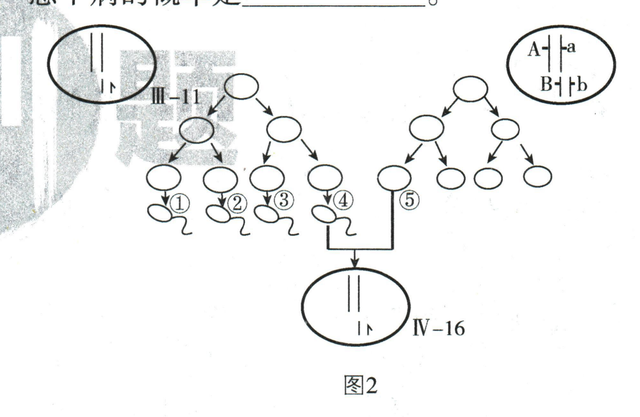


图2

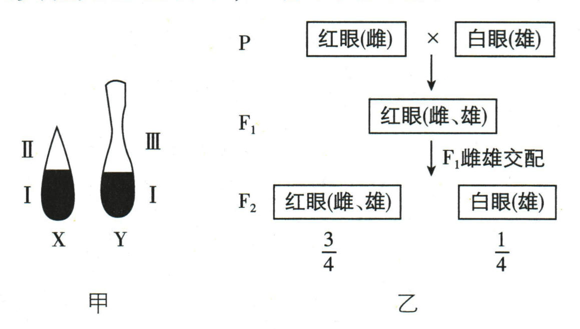
(4)图 2 中,若卵细胞⑤与精子④结合,发育成的Ⅳ-16 患两种病,则Ⅳ-16 基因型是____________;若上述卵细胞⑤与精子①结合,则发育成的Ⅳ-17 的基因型是____________,表型是________________。若Ⅳ-17 与一个双亲正常但兄弟姐妹中有甲病患者的正常人结婚,其后代不患病的概率是______________。

专题5 探究基因在染色体上的位置

刷难关

答案 P135

1. 果蝇的性别决定方式是 XY 型,性染色体上存在三个区段,如图甲;红眼和白眼由一对等位基因控制,基因用 R、r 表示,摩尔根的果蝇杂交实验如图乙所示,回答下列问题:



甲　　　　乙

(1)判断控制果蝇眼色的基因不在常染色体上的理由是________________。

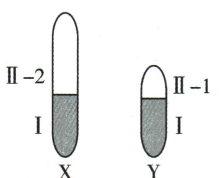
(2)摩尔根当时是让白眼雄蝇与图乙中 F_1 红眼雌果蝇进行测交,根据实验结果________(填"能"或"不能")确定白眼基因位于图甲中Ⅰ区段上还是Ⅱ区段上。

(3)利用上述测交实验可得到白眼雌果蝇,让其与多只野生型(均为纯合子)红眼雄果蝇进行杂交。

若子一代________________,
则控制果蝇眼色的基因位于图甲中Ⅱ区段上;
若子一代________________,
则控制果蝇眼色的基因位于图甲中Ⅰ区段上。

(4)一对直刚毛的雌雄果蝇杂交,后代中直刚毛雌果蝇∶直刚毛雄果蝇∶焦刚毛雌果蝇 = 1∶2∶1,判断控制直刚毛、焦刚毛的基因位于________(填图甲中序号)区段上。

2. [辽宁部分高中 2024 高一下联考]科技人员发现了某种兔的两个野生种群,一个种群无论雌雄后肢都较长,另一个种群无论雌雄后肢都较短。为确定控制后肢长、短这一相对性状的基因显隐性关系及基因是位于常染色体还是位于性染色体的Ⅰ、Ⅱ-1、Ⅱ-2 区段(如图),兴趣小组同学进行了分析和实验。(注:Ⅰ区段为 X、Y 染色体的同源区段,在此区段中有等位基因;Ⅱ-1 区段为 Y 染色体上特有区段,Ⅱ-2 区段为 X 染色体上特有区段)



(1)在兔的 X、Y 染色体上含有等位基因的区段为________________。

(2)首先同学们认为可以确定控制后肢长、短的基因不位于Ⅱ-1 区段,理由是________________。

(3)同学们分别从两种群中选多对亲本进行了以下两组实验:甲组为♂后肢长×♀后肢短→F_1 后肢短;乙组为♀后肢长×♂后肢短→F_1 后肢短。从两组实验中可得到以下结论:后肢长度的显隐性关系为________________。在此基础上可以确定基因不位于________,理由是________________。

(4)为进一步确定基因位置,同学们准备分别用乙组的 F_1 与亲代个体进行两组回交实验:①F_1 雌×亲代雄、②F_1 雄×亲代雌,以确定基因位于Ⅰ区段还是位于________。分析:假设基因位于Ⅰ区段(用 B、b 表示),则乙组亲本♀基因型为________,♂基因型为________。在两组回交实验中,能确定基因位置的是________(填"①"或"②")。请用遗传图解分析该回交实验能确定基因位置的原因。

其实人跟树是一样的,越是向往高处的阳光,它的根就越要伸向黑暗的地底。

3. [江苏镇江、南京联盟校2024高一下学情调研]牵牛花是一年生草本植物，鲜艳的颜色和香味会吸引蜜蜂等昆虫采食花蜜，帮助其完成传粉。某种牵牛花颜色由A/a、B/b两对基因控制，A基因控制色素合成（AA和Aa的效应相同），B基因为修饰基因，能淡化花的颜色，花色与基因组成的关系如下表。两株纯合的白花植株杂交，F_1均开粉花，F_1自交得F_2。回答下列问题：

基因型	A_Bb	A_bb	A_BB或aa_ _
花的颜色	粉色	红色	白色

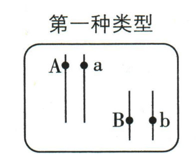
(1)白花植株的基因型有________种，亲本纯合白花植株的基因型为________________。若两对基因独立遗传，让F_2粉花植株自然繁殖，子代白花植株所占比例为________。

(2)若某公园移栽了多株白色牵牛花，则下一年牵牛花的花色有________。

(3)让纯合白花植株和纯合红花植株杂交，产生的子一代植株的花色全为粉色。请写出可能的杂交组合：____________________。

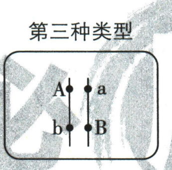
(4)某课题小组选用基因型为AaBb的植株设计实验，假设A/a、B/b两对基因在染色体上的位置有三种类型，请结合下图信息，在方框中画出未给出的类型。

第一种类型



第二种类型

第三种类型



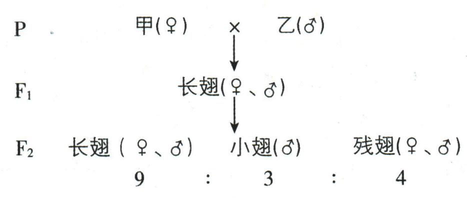
为探究这两对基因的位置及遗传特点，现选用粉色牵牛花植株（AaBb）进行自交实验，观察、统计子代植株花的颜色及比例。

①若两对基因的分布属于图中第一种类型，其遗传符合基因的____________定律，则子代的花色表型及比例为____________________；对该粉色牵牛花（AaBb）测交，后代表型及比例为____________________。

②若两对基因的分布属于图中第二种类型，则子代的花色表型及比例为____________。

③若两对基因的分布符合图中第三种类型，则子代的花色表型及比例为____________________________________。

4. [山东枣庄2024高一下期末]已知果蝇的性别决定方式为XY型，翅形有长翅、小翅和残翅三种类型。假设翅形的遗传受两对等位基因（A和a、B和b）控制。当A和B同时存在时表现为长翅，有A无B时表现为小翅，无A基因时表现为残翅。现有甲、乙两个纯种品系果蝇，甲为长翅，乙为残翅，两品系果蝇中均有雌、雄果蝇。如图是杂交实验及其结果，据此回答下列问题：



(1)根据上述杂交结果，上述两对等位基因在染色体上的位置有两种合理假设：

假设Ⅰ：A和a位于常染色体上，B和b位于X染色体的非同源区段上。

假设Ⅱ：A和a位于常染色体上，B和b位于X、Y染色体的同源区段上。

①当假设Ⅰ成立时，F_2中长翅雄果蝇基因型是____________________，残翅雄果蝇的基因型是______________。

②当假设Ⅱ成立时，F_2中长翅果蝇的基因型有________种。

(2)已知乙品系雌、雄果蝇各有2种基因型，现利用甲、乙两个品系果蝇继续实验，以便进一步确定假设Ⅰ和假设Ⅱ哪个成立，设计了如下杂交实验，请完善实验方案并写出预期实验结果。

实验方案：

将甲品系________（填“雌”或“雄”）果蝇与乙品系果蝇交配得F_1，将F_1雌雄果蝇交配得F_2，单独统计每个杂交组合中F_1、F_2的翅形及比例（只统计翅形，不统计性别）。

预期实验结果：

①若有的杂交组合F_1中长翅∶小翅＝________________，F_2中长翅∶小翅∶残翅＝____________，则假设Ⅰ成立；

②若有的杂交组合F_1中____________，F_2中长翅∶小翅∶残翅＝________，则假设Ⅱ成立。

第2章素养检测

刷速度

建议用时:35 分钟 答案 P137

一、选择题(本题共7小题,每小题只有一个选项符合题目要求)

1. [江西上饶 2024 高一下月考]下列关于基因和染色体关系的相关叙述,错误的是 ( )

A. 最早发现基因和染色体存在平行关系的是萨顿

B. 染色体是 DNA 的主要载体,一条染色体上有多个等位基因

C. 位于 X 染色体或 Y 染色体上的基因不都与性别决定有关

D. 基因在染色体上呈线性排列

2. [河北张家口 2024 高一下期中]下列有关基因分离定律和基因自由组合定律的说法,正确的是 ( )

A. 一对相对性状的遗传一定遵循基因的分离定律而不遵循基因的自由组合定律

B. 分离定律和自由组合定律都发生在配子产生过程中

C. 多对等位基因遗传时,在等位基因分离的同时,非等位基因自由组合

D. 若符合自由组合定律,双杂合子自交后代一定出现 9:3:3:1的性状分离比

3. [四川广安 2024 高一下期中联考]下图为一只果蝇两条染色体上部分基因分布示意图。下列说法错误的是 ( )

常染色体　　X染色体

朱红眼基因 (*cn*)　暗栗色眼基因 (*cl*)　辰砂眼基因 (*v*)　白眼基因 (*w*)

A. 在有丝分裂后期,基因 *cn*、*cl*、*v*、*w* 会出现在细胞的同一极

B. 在减数分裂Ⅱ的后期,基因 *cn*、*cl*、*v*、*w* 可能出现在细胞的同一极

C. 图中控制眼睛颜色的基因互为等位基因

D. 在有丝分裂中期,X 染色体和常染色体的着丝粒都排列在赤道板上

4. 教材变式 [河南郑州 2024 高一下月考]已知小鼠的正常尾和短尾由一对等位基因控制,且正常尾对短尾为显性,为确定该对等位基因位于 X 染色体还是位于常染色体,研究人员让多对纯合正常尾雌鼠与纯合短尾雄鼠交配得到 F_1,F_1 雌雄鼠相互交配得到 F_2。下列各项不能判断基因位置关系的是 ( )

A. F_2 中正常尾∶短尾=3∶1

B. F_2 短尾个体的雌雄数量比为 1∶1

C. F_2 雄性个体中正常尾∶短尾=3∶1

D. F_2 正常尾个体中雌雄数量比为 2∶1

5. [山东临沂 2024 高一下期中]图1表示某动物细胞($2N=4$)不同分裂时期的图像;图2中①~④表示该动物减数分裂的不同时期,其中 a、b、c 表示某时期一个细胞中核 DNA、染色体和染色单体三种物质或结构的相对数量。下列叙述错误的是 ( )

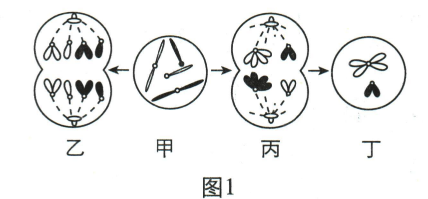


图1

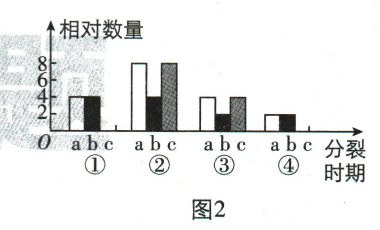


图2

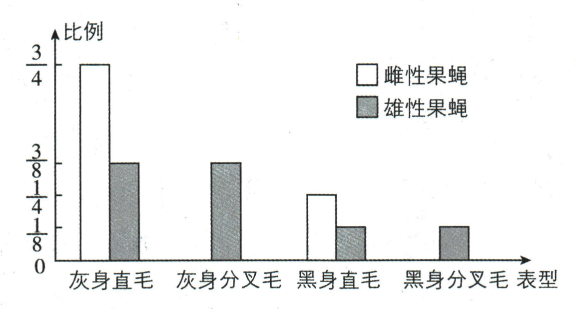
A. 图1中甲、丁细胞染色体数目不同而核 DNA 数目相同

B. 该动物精巢中可能存在图1所示的所有细胞分裂方式

C. 图2中处于③时期的细胞为次级卵母细胞或极体

D. 图2中②对应的时期包含了图1中的丙

6. [陕西西安 2024 高一下联考改编]果蝇的灰身与黑身是一对相对性状,直毛与分叉毛为另一对相对性状。现有两只亲代果蝇杂交,子代表型及比例如图所示。相关叙述错误的是 ( )



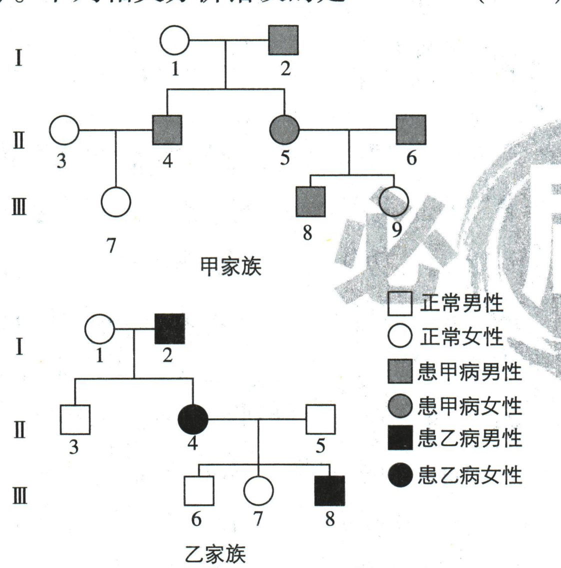
A. 控制体色和毛型的基因分别位于常染色体、X染色体上

B. 子代中灰身雄果蝇与黑身雌果蝇交配，可产生黑身果蝇的比例为$\frac{1}{3}$

C. 正常情况下，雄性亲本的一个精原细胞可产生的精子类型是四种

D. 子代中表型为灰身直毛的雌性个体中，纯合子与杂合子的比例为1∶5

7. ［北京东城区2024高一下期中］如图为甲、乙两家族关于甲、乙两种单基因遗传病的系谱图（不考虑X、Y同源区段），其中乙家族所患疾病为伴性遗传病，且两家族均不携带对方家族遗传病的致病基因（不考虑突变和染色体互换）。下列相关分析错误的是（　　）



A. 甲病属于常染色体显性遗传病，控制甲病和乙病的基因在遗传时能自由组合

B. 若甲家族中的$Ⅲ_8$与乙家族中的$Ⅲ_7$婚配，则生育的男孩中患两种病的概率是$\frac{1}{3}$

C. 若乙家族中的$Ⅲ_8$与正常女性婚配，则生育的女儿均患乙病、儿子均正常

D. 在甲家族中，$Ⅲ_8$的基因型与$Ⅱ_6$的基因型相同的概率是$\frac{2}{3}$

二、选择题（本题共2小题，每小题有不止一个选项符合题目要求）

8. ［海南琼海2024高二下月考］图1为某基因型为EeFf的高等雄性动物体内某细胞的部分染色体组成示意图，其中①~⑥表示染色体，a~d表示染色单体。图2为该动物体内某细胞某一时刻部分染色体行为示意图，其中E、e和F、f表示基因。下列叙述错误的是（　　）

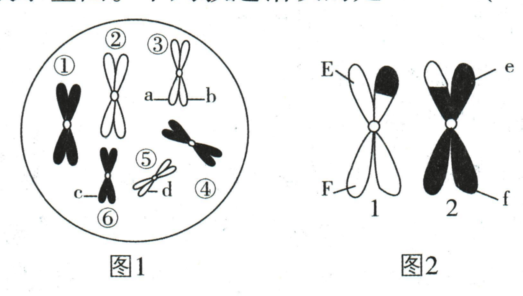


图1　　图2

A. 图1中a、b互为姐妹染色单体，c、d也互为姐妹染色单体

B. 图2中等位基因E、e的分离仅发生在减数分裂Ⅰ后期

C. 图1中有3对同源染色体，在减数分裂Ⅰ前期会出现3个四分体

D. 图2中的染色体互换也可发生在图1中②和③的非姐妹染色单体间

9. ［湖南常德2024高一下期中］某XY型性别决定的植物，有抗冻（A）和不抗冻（a）、叶片无茸毛（B）和有茸毛（b）两对相对性状，某实验小组利用若干纯合品种作为亲本进行下表实验。

实验	P	F_1
一	抗冻有茸毛雄性×不抗冻无茸毛雌性	雌性全为抗冻无茸毛；雄性全为不抗冻无茸毛
二	抗冻有茸毛雌性×不抗冻无茸毛雄性	雌性全为抗冻无茸毛；雄性全为抗冻有茸毛

下列相关叙述正确的是（　　）

A. 根据实验一可判断基因A/a位于常染色体上，B/b位于X染色体上

B. 根据实验一、二可判断基因A/a和B/b遵循基因的自由组合定律

C. 根据两组实验可判断基因 A/a 和 B/b 不可能位于 X、Y 染色体的同源区段上

D. 实验一的 F_1 中雌性与实验二的 F_1 中雄性杂交，子代中不抗冻个体占$\frac{1}{4}$

三、非选择题（本题共 2 小题）

10. ［辽宁锦州 2024 高一下月考］鸡的性别决定方式为 ZW 型，野生型家鸡的表型为正常脚、有尾。研究人员发现一种胫软骨发育异常的矮型家鸡，称为矮脚鸡，矮脚与正常脚由等位基因 R/r 控制（显隐性未知）；一些家鸡存在无尾现象，无尾与有尾由等位基因 D/d 控制（显隐性未知）；羽毛性状的芦花羽和全色羽由 Z 染色体上的等位基因 B/b 控制，且芦花羽为显性。研究人员将矮脚有尾的雄鸡与正常脚无尾的雌鸡进行多对杂交，子代的表型及比例为矮脚无尾雄鸡：矮脚有尾雌鸡：正常脚无尾雄鸡：野生型雌鸡=1：1：1：1，用矮脚雄鸡与矮脚雌鸡杂交，子代雌、雄个体中，矮脚鸡：正常鸡=2：1，不考虑变异和互换。回答下列问题：

(1)根据上述杂交实验，可以确定________（填“矮脚”或“正常”）和________（填“有尾”或“无尾”）性状是由显性基因决定的。

(2)矮脚鸡相互杂交，子代雌、雄个体中矮脚鸡：正常鸡均为 2：1，产生该性状分离比的原因是____________________________。

(3)若将纯合的芦花羽正常脚有尾雄鸡与全色羽矮脚无尾雌鸡杂交，理论上，F_1 的表型及比例为矮脚无尾芦花雄鸡：矮脚有尾芦花雌鸡：正常脚无尾芦花雄鸡：正常脚有尾芦花雌鸡=________。F_1 中矮脚无尾芦花雄鸡的基因型为________。若 F_1 随机交配，F_2 中矮脚鸡与正常鸡的比例为________，F_2 中无尾全色羽雌鸡所占的比例为________。

(4)致死基因的存在会影响家鸡养殖的生产性能及经济效益，也可能有利于家鸡品种选育。若某种显性纯合致死基因位于 Z 染色体上，将一方含有致死基因的亲本相互杂交，子代________（填“能”或“不能”）根据致死效应从中筛选出雌性雏鸡，养殖后用于产蛋。

11. ［江苏镇江中学 2024 高一下检测］WAS 综合征是一种伴 X 染色体隐性遗传病。图 1 是某 WAS 综合征家庭系谱图，研究人员证实图 1 中患者甲表现 WAS 综合征与其体内的 X 染色体失活有关，如图 2 所示。请据图回答以下问题：

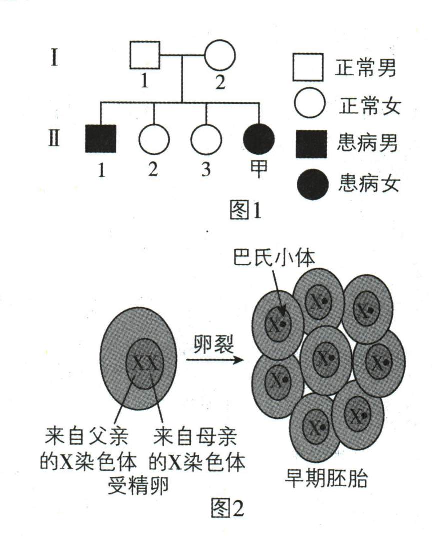


图1
图2

(1)一般情况下正常男性的女儿并不会患该病，据图 1 分析，原因是____。

(2)X 染色体失活是指雌性哺乳动物胚胎发育早期的两条 X 染色体之一在遗传性状的表达上丢失功能的现象。据上述资料判断，甲的基因型为________（控制该病的基因用B/b表示），因来自________（填“父亲”或“母亲”）的 X 染色体随机失活而致其发病。

(3)哺乳动物雌性个体的 X 染色体失活遵循（n-1）法则（n 为该个体细胞内 X 染色体的数量）。据此判断正常男性和正常女性体内随机失活的 X 染色体数量分别为________条。若图 1 中的 $Ⅱ_1$ 患者与正常女性（X^BX^B）结婚，为了生育健康的孩子，你给他们的生育建议应为____________（填“生男孩”或“生女孩”）。

第 2 章高考强化

刷真题

答案 P139

考点 1　减数分裂

1. [北京生物 2024·5]水稻生殖细胞形成过程中既发生减数分裂,又进行有丝分裂,相关叙述错误的是　(　　)

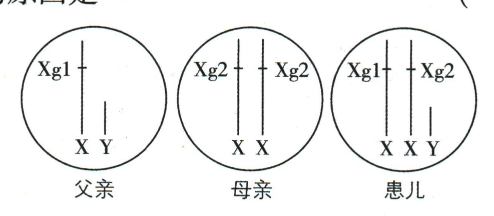
A. 染色体数目减半发生在减数分裂Ⅰ

B. 同源染色体联会和交换发生在减数分裂Ⅱ

C. 有丝分裂前的间期进行 DNA 复制

D. 有丝分裂保证细胞的亲代和子代间遗传的稳定性

2. [广东生物 2024·9]克氏综合征是一种性染色体异常疾病。某克氏综合征患儿及其父母的性染色体组成见图。Xg1 和 Xg2 为 X 染色体上的等位基因。导致该患儿染色体异常最可能的原因是　(　　)



A. 精母细胞减数分裂Ⅰ性染色体不分离

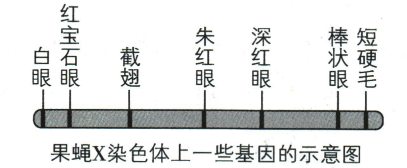
B. 精母细胞减数分裂Ⅱ性染色体不分离

C. 卵母细胞减数分裂Ⅰ性染色体不分离

D. 卵母细胞减数分裂Ⅱ性染色体不分离

考点 2　基因在染色体上

3. [北京生物 2024·6]摩尔根和他的学生们绘出了第一幅基因位置图谱,示意图如图,相关叙述正确的是　(　　)



果蝇X染色体上一些基因的示意图

A. 所示基因控制的性状均表现为伴性遗传

B. 所示基因在 Y 染色体上都有对应的基因

C. 所示基因在遗传时均不遵循孟德尔定律

D. 四个与眼色表型相关基因互为等位基因

4. [浙江生物 2023 年 6 月·18]某昆虫的性别决定方式为 XY 型,其翅形长翅和残翅、眼色红眼和紫眼为两对相对性状,各由一对等位基因控制,且基因不位于 Y 染色体。现用长翅紫眼和残翅红眼昆虫各 1 只杂交获得 F_1,F_1 有长翅红眼、长翅紫眼、残翅红眼、残翅紫眼 4 种表型,且比例相等。不考虑突变、交叉互换和致死。下列关于该杂交实验的叙述,错误的是(　　)

A. 若 F_1 每种表型都有雌雄个体,则控制翅形和眼色的基因可位于两对染色体

B. 若 F_1 每种表型都有雌雄个体,则控制翅形和眼色的基因不可都位于 X 染色体

C. 若 F_1 有两种表型为雌性,两种为雄性,则控制翅形和眼色的基因不可都位于常染色体

D. 若 F_1 有两种表型为雌性,两种为雄性,则控制翅形和眼色的基因不可位于一对染色体

考点 3　伴性遗传

5. [浙江生物 2024 年 6 月·17]某昆虫的翅型有正常翅和裂翅,体色有灰体和黄体,控制翅型和体色的两对等位基因独立遗传,且均不位于 Y 染色体上。研究人员选取一只裂翅黄体雌虫与一只裂翅灰体雄虫杂交,F_1 表型及比例为裂翅灰体雌虫∶裂翅黄体雄虫∶正常翅灰体雌虫∶正常翅黄体雄虫=2∶2∶1∶1。让全部 F_1 相同翅型的个体自由交配,F_2 中裂翅黄体雄虫占 F_2 总数的　(　　)

A. $\frac{1}{12}$　　B. $\frac{1}{10}$　　C. $\frac{1}{8}$　　D. $\frac{1}{6}$

6. (多选题)[江西生物 2024·15]某种鸟类的羽毛颜色有黑色(存在黑色素)、黄色(仅有黄色素,没有黑色素)和白色(无色素)3 种。该性状由 2 对基因控制,分别是 Z 染色体上的 1 对

等位基因 A/a（A 基因控制黑色素的合成）和常染色体上的 1 对等位基因 H/h（H 基因控制黄色素的合成）。对图中杂交子代的描述，正确的是　　（　　）

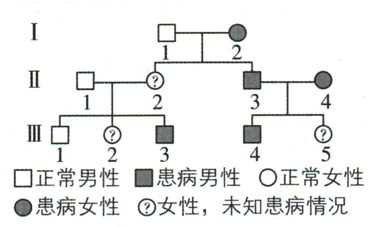
A. 黑羽、黄羽和白羽的比例是 2∶1∶1

B. 黑羽雄鸟的基因型是 HhZ^AZ^a

C. 黄羽雌鸟的基因型是 HhZ^aZ^a

D. 白羽雌鸟的基因型是 hhZ^aW

7. ［山东生物 2024·8］如图为人类某单基因遗传病的系谱图。不考虑 X、Y 染色体同源区段和突变，下列推断错误的是　　（　　）



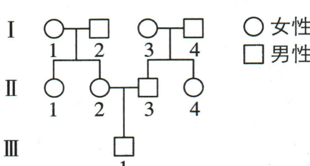
A. 该致病基因不位于 Y 染色体上

B. 若Ⅱ-1 不携带该致病基因，则Ⅱ-2 一定为杂合子

C. 若Ⅲ-5 正常，则Ⅱ-2 一定患病

D. 若Ⅱ-2 正常，则据Ⅲ-2 是否患病可确定该病遗传方式

8.（不定项）［黑吉辽生物 2024·20］位于同源染色体上的短串联重复序列（STR）具有丰富的多态性。跟踪 STR 的亲本来源可用于亲缘关系鉴定。分析下图家系中常染色体上的 STR（D18S51）和 X 染色体上的 STR（DXS10134，Y 染色体上没有）的传递，不考虑突变，下列叙述正确的是　　（　　）



A. Ⅲ-1 与Ⅱ-1 得到Ⅰ代同一个体的同一个 D18S51 的概率为$\frac{1}{2}$

B. Ⅲ-1 与Ⅱ-1 得到Ⅰ代同一个体的同一个 DXS10134 的概率为$\frac{3}{4}$

C. Ⅲ-1 与Ⅱ-4 得到Ⅰ代同一个体的同一个 D18S51 的概率为$\frac{1}{4}$

D. Ⅲ-1 与Ⅱ-4 得到Ⅰ代同一个体的同一个 DXS10134 的概率为 0

9. ［江苏生物 2024·24］有一种植物的花色受常染色体上独立遗传的两对等位基因控制，有色基因 B 对白色基因 b 为显性，基因 I 存在时抑制基因 B 的作用，使花色表现为白色，基因 i 不影响基因 B 和 b 的作用。现有 3 组杂交实验，结果如下。请回答下列问题：

组别	①	②	③
P	甲(有色)×乙(白色)	甲(有色)×丙(白色)	乙(白色)×丙(白色)
F_1	有色 ⊗	白色 ⊗	白色 ⊗
F_2	有色∶白色 3∶1	白色∶有色 3∶1	?

（1）甲和丙的基因型分别是________、________。

（2）组别①的 F_2 中有色花植株有________种基因型。若 F_2 中有色花植株随机传粉，后代中白色花植株比例为________。

（3）组别②的 F_2 中白色花植株随机传粉，后代白色花植株中杂合子比例为________。

（4）组别③的 F_1 与甲杂交，后代表型及比例为________。组别③的 F_1 与乙杂交，后代表型及比例为________。

（5）若这种植物性别决定类型为 XY 型，在 X 染色体上发生基因突变产生隐性致死基因 k，导致合子致死。基因型为 $IiBbX^+Y$ 和 $IiBbX^+X^k$ 的植株杂交，F_1 中雌雄植株的表型及比例为________；F_1 中有色花植株随机传粉，后代中有色花雌株比例为________。

第3章　基因的本质

第1节　DNA是主要的遗传物质

刷基础

答案 P141

题型1　肺炎链球菌的转化实验

1. [江苏徐州2024高一下月考]人类肺炎和小鼠败血症的病原体分别是　(　　)

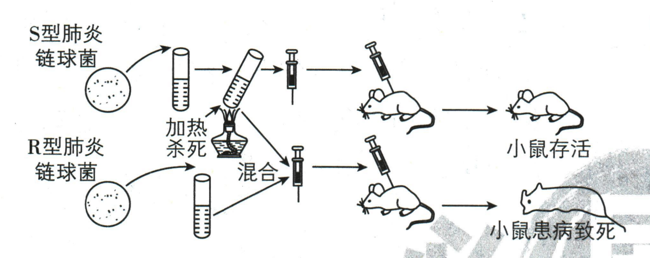
A. S型肺炎链球菌菌株和R型肺炎链球菌菌株

B. R型肺炎链球菌菌株和S型肺炎链球菌菌株

C. R型肺炎链球菌菌株和R型肺炎链球菌菌株

D. S型肺炎链球菌菌株和S型肺炎链球菌菌株

2. [黑龙江大庆2023高一下期中]肺炎链球菌转化实验的部分过程如图所示。下列叙述正确的是　(　　)



A. R型细菌的菌体外面有多糖类的荚膜，而S型细菌的菌体外面无荚膜

B. DNA经加热后失活，因而注射加热杀死的S型细菌后小鼠仍存活

C. 从患病致死的小鼠血液中分离得到的肺炎链球菌全为S型细菌

D. 该实验不能证明R型细菌转化为S型细菌是由S型细菌的DNA引起的

3. (多选题)格里菲思以小鼠为实验材料，研究肺炎链球菌的致病情况，艾弗里在格里菲思的实验基础上进一步探索了生物的遗传物质。如表表示艾弗里对不同组别的处理方法及培养结果。下列叙述正确的是　(　　)

组别	1	2	3	4	5
对含R型细菌的培养基的处理	加入S型细菌的细胞提取物	加入S型细菌的细胞提取物和蛋白酶	加入S型细菌的细胞提取物和RNA酶	加入S型细菌的细胞提取物和酯酶	加入S型细菌的细胞提取物和DNA酶
培养结果	R型和S型细菌菌落	R型和S型细菌菌落	R型和S型细菌菌落	R型和S型细菌菌落	R型细菌菌落

A. 格里菲思从死亡小鼠中分离出的S型细菌可能来源于R型细菌的转化

B. 格里菲思通过实验推断S型细菌中含有促使R型细菌转化为S型细菌的转化因子

C. 1、2、3、4组实验对比，可说明S型细菌的蛋白质、RNA、脂质不是其转化因子

D. 1、5组实验对比，可说明脱氧核糖、磷酸和含氮碱基能促使R型细菌转化

4. [北京五十五中2024高一下期中]下列对“加法原理”和“减法原理”的理解，正确的是　(　　)

A. 在对照实验中，对照组中的自变量通常可以用“加法原理”或“减法原理”进行控制

B. 肺炎链球菌转化实验中，用蛋白酶、DNA酶等处理细胞提取物体现了“加法原理”

C. “比较过氧化氢在不同条件下的分解”实验中，实验组加温体现了“加法原理”

D. “探究不同pH对淀粉酶活性的影响”实验中，加入氢氧化钠溶液体现了“减法原理”

题型2　噬菌体侵染细菌的实验

5. [安徽宣城2024高一下期末]下列关于“噬菌体侵染大肠杆菌的实验”的叙述，正确的是(　　)

A. 该实验证明了大肠杆菌的遗传物质是DNA

B. 噬菌体利用自身物质合成新的蛋白质外壳

C. T2 噬菌体不能侵染肺炎链球菌

D. 搅拌是为了使大肠杆菌内的噬菌体释放出来

6. 赫尔希和蔡斯所做的噬菌体侵染细菌的著名实验进一步证实了 DNA 是遗传物质。这项实验获得成功的原因之一是噬菌体 ( )

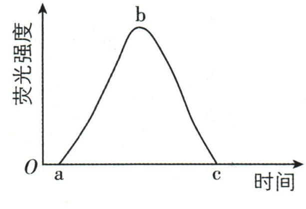
A. 侵染大肠杆菌后会裂解宿主细胞

B. 只将其 DNA 注入大肠杆菌细胞中

C. DNA 可用^{15}N 标记

D. 蛋白质可用放射性同位素^{32}P 标记

7. [广东广州 2024 高一下期末]利用荧光染料标记 T2 噬菌体的某种成分,并让标记的噬菌体与大肠杆菌混合培养,定时取样、搅拌、离心,并检测沉淀物中的荧光强度,结果如图所示。下列叙述错误的是 ( )



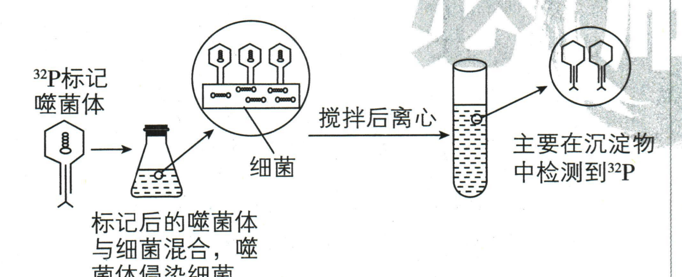
A. 荧光染料标记的 T2 噬菌体的某种成分是 DNA 或蛋白质

B. 搅拌是否充分会影响 ab 段的荧光强度

C. bc 段荧光强度下降是大肠杆菌细胞破裂所致

D. 上述实验无法证明蛋白质不是噬菌体的遗传物质

8. (多选题)[江西宜春 2024 高一下期末]下图是噬菌体侵染细菌实验的部分实验步骤示意图。下列叙述不正确的是 ( )



A. 被标记的噬菌体是直接接种在含有^{32}P 的培养基中获得的

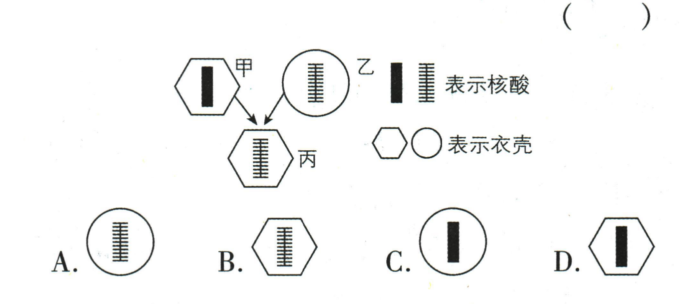
B. 用^{32}P 标记的噬菌体侵染细菌,保温时间的长短会影响实验结果

C. 子代噬菌体的 DNA 全部来自亲代,蛋白质全部来自大肠杆菌

D. 用搅拌和离心等手段是为了把 DNA 和蛋白质分开分别检测其放射性

题型 3 RNA 是遗传物质的实验

9. [江苏盐城 2024 高一下期中]如图是两种植物病毒甲、乙重建形成“杂种病毒丙”的过程,则病毒丙侵染植物细胞后产生的新一代病毒是 ( )



A. B. C. D.

题型 4 DNA 是主要的遗传物质

10. [河北石家庄 2024 高一下期末]下列关于“DNA 是主要的遗传物质”的叙述中,正确的是 ( )

A. 细胞核内的遗传物质是 DNA,细胞质内的遗传物质是 RNA

B. “肺炎链球菌的体外转化实验”和“噬菌体侵染细菌的实验”都证明了 DNA 是主要的遗传物质

C. 真核生物、原核生物、有些病毒的遗传物质是 DNA,有些病毒的遗传物质是 RNA

D. 细胞生物的遗传物质是 DNA,非细胞生物的遗传物质是 RNA

刷易错

易错点 判断实验使用的标记元素的去向

11. [天津南仓中学 2024 高一下期中]某研究人员模拟赫尔希和蔡斯的噬菌体侵染细菌实验,进行了如下实验:①用^{32}P 标记的噬菌体侵染未标记的细菌;②用未标记的噬菌体侵染^{35}S 标记的细菌;③用^{14}C 标记的噬菌体侵染未标记的细菌。一段时间后进行离心,放射性存在的主要部位依次是 ( )

A. 沉淀物、上清液、沉淀物和上清液

B. 沉淀物、沉淀物、沉淀物和上清液

C. 沉淀物、上清液、沉淀物

D. 上清液、上清液、沉淀物和上清液

必刷题型 ▸肺炎链球菌转化实验 T1(狂K P29拓展1) ▸噬菌体侵染细菌实验 T2、T4 ▸RNA是某些病毒的遗传物质 T3(狂K P30拓展3)

答案 P143

1. [河北沧州2024高一下期中]某研究人员参考肺炎链球菌转化实验,进行了以下4个实验,其中小鼠死亡的是 ( )

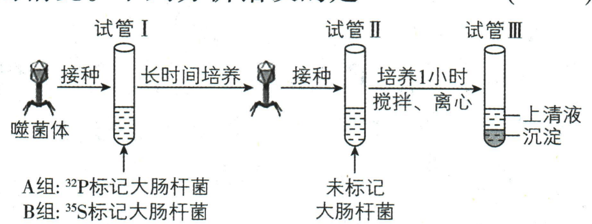
A. S型细菌的提取物+DNA酶→加入R型细菌→注射入小鼠体内

B. R型细菌的提取物+DNA酶→加入S型细菌→注射入小鼠体内

C. R型细菌+DNA酶→高温加热后冷却→加入S型细菌的DNA→注射入小鼠体内

D. S型细菌+DNA酶→高温加热后冷却→加入R型细菌的DNA→注射入小鼠体内

2. [湖北十堰2024高一下期末]某实验小组同学重做了T2噬菌体侵染大肠杆菌实验,流程如图所示。在图中实验条件下,噬菌体每20分钟复制一代,40分钟后开始出现大肠杆菌裂解的情况。下列分析错误的是 ( )



A. 长时间培养后,从A组试管Ⅰ中分离出的T2噬菌体DNA具有放射性

B. 长时间培养后,从B组试管Ⅰ中分离出的T2噬菌体蛋白质具有放射性

C. 若缩短B组试管Ⅱ的培养时间,则离心后上清液的放射性强度几乎不变

D. 培养1小时后,A组试管Ⅱ大部分子代噬菌体含有放射性

3. (多选题)[福建厦门2024高一下月考]用A、B两个不同株系的烟草花叶病毒(TMV)感染烟草,分别产生A型病斑和B型病斑。以这两个株系的TMV为材料进行如表所示实验,下列叙述不正确的是 ( )

组别	实验过程
①	用A型TMV的RNA感染烟草
②	用B型TMV的蛋白质感染烟草
③	用A型TMV的RNA+RNA酶感染烟草
④	用组合病毒(B型TMV的RNA+A型TMV的蛋白质)感染烟草

A. 烟草产生A型病斑的组别是①③

B. 烟草产生B型病斑的组别是②④

C. 组合病毒产生的子代病毒是B型TMV

D. TMV和T2噬菌体都含有RNA

4. [湖南衡阳2024高一下期中]从20世纪中叶开始,科学家不断通过实验探究遗传物质的本质,使生物学研究进入分子生物学领域。请回答下列问题:

(1)赫尔希和蔡斯的噬菌体侵染细菌实验:

①在赫尔希和蔡斯的噬菌体侵染细菌实验中,采用的方法是________,他们没有用^{14}C和^{18}O来分别标记蛋白质和DNA,原因是________________。

②用^{32}P标记的组中,放射性主要分布于离心管的________,这表明噬菌体侵染细菌时,________进入细菌的细胞中。

(2)某研究小组在南极冰层中发现一种全新的病毒,为探究该病毒的遗传物质是DNA还是RNA,做了如下实验:

Ⅰ.实验步骤:

①取健康且生长状况基本一致的小白鼠若干,随机均分成四组,编号为A、B、C、D。

②将下表补充完整,并将配制好的溶液分别注射入小白鼠体内。

组别	A	B	C	D
注射溶液	该病毒核酸提取物和RNA酶	________	该病毒核酸提取物	生理盐水

③相同条件下培养一段时间后,观察比较各组小白鼠的发病情况。

Ⅱ.预期结果及结论:

④若________组发病,________组正常生长,则DNA是该病毒的遗传物质;

⑤若________组发病,________组正常生长,则RNA是该病毒的遗传物质。

第 2 节　DNA 的结构

刷基础

答案 P143

题型 1　DNA 结构模型的构建

1. [陕西咸阳 2024 高一下期中]下列关于威尔金斯、沃森和克里克、富兰克林、查哥夫等人在 DNA 结构模型构建方面的突出贡献的说法，正确的是（　　）

A. 威尔金斯和富兰克林提供了 DNA 的电子显微镜图像

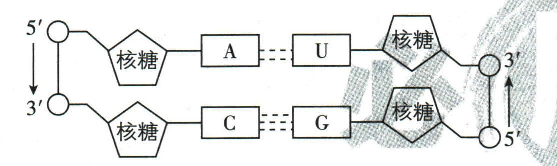
B. 沃森和克里克提出了 DNA 双螺旋结构模型

C. 查哥夫提出了 A 与 T 配对、C 与 G 配对的正确关系

D. 富兰克林和查哥夫发现 A 的量等于 T 的量、C 的量等于 G 的量

题型 2　DNA 的结构特点

2. [山东枣庄 2024 高一下期中]下图为某同学在学习 DNA 的结构后画的含有两个碱基对的 DNA 片段（其中“○”代表磷酸），下列为几位同学对此图的评价，其中正确的是（　　）



A. 甲说：“该图有三处错误，其中核糖应改为脱氧核糖”

B. 乙说：“该图有一处错误，就是 U 应改为 T”

C. 丙说：“该图没有什么物质和结构上的错误”

D. 丁说：“如果说他画的是 RNA 双链则该图就是正确的”

3. [江苏五市十一校 2024 高一下联考]DNA 双螺旋结构模型的提出在遗传学中具有里程碑式的意义，图 1 为 DNA 的基本单位——脱氧核苷酸示意图，图 2 为某双链 DNA 分子片段的平面结构示意图。回答相关问题：

图 1　　图 2

（1）图 1 中磷酸基团的结合位点在________（填“①”或“②”）。

（2）图 2 中④和⑤代表的物质分别是________和________。③和④交替连接，排列在外侧，构成了 DNA 分子的______________。

（3）⑤⑥通过氢键连接形成碱基对，排列在内侧，并且遵循____________原则。若⑤代表胸腺嘧啶（T），则⑥应该是________。一条脱氧核苷酸单链上的相邻两个碱基之间通过____________________连接。

（4）若该双链 DNA 片段中，A 占 23%，其中一条链中的 C 占该单链的 24%，则另一条链中的 C 占该单链碱基总数的比例为________。

（5）若图 2 中甲链的某段 DNA 的序列是 5′-GATACC-3′，那么它的互补链乙链的序列是 5′-________-3′。

题型 3　与 DNA 结构相关的计算

4. [江西宜春 2024 高一下月考]在搭建 DNA 分子模型的实验中，若有 4 种碱基塑料片共 20 个，其中有 4 个 C、6 个 G、3 个 A、7 个 T，脱氧核糖和磷酸之间的连接物 14 个，脱氧核糖塑料片 40 个，磷酸塑料片 100 个，代表氢键的连接物若干，脱氧核糖和碱基之间的连接物若干，则（　　）

A. 能搭建出 20 个脱氧核苷酸

B. 所搭建的 DNA 片段最长含 7 个碱基对

C. 能搭建出 4^{10} 种不同的 DNA 分子模型

D. 能搭建出一个含 4 个碱基对的 DNA 片段

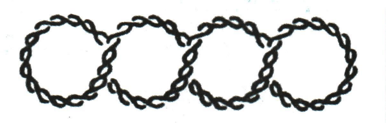
　一个人追求的目标越高，他的能力就发展得越快，对社会就越有益。

刷提升

必刷题型
▸DNA 的结构 T1（狂 K　P31 拓展 1）
▸与 DNA 结构相关的计算 T2～T4（狂 K　P31 拓展 2）

答案 P144

1.［安徽合肥六校联盟 2024 高一下期中］研究发现绝大多数原核生物的 DNA 呈环状，环状 DNA 分子往往可以再次螺旋化，从而形成致密的超螺旋结构。如图为细胞内某环状 DNA 的结构示意图。下列有关说法错误的是　（　　）



A. 该 DNA 分子任意一个脱氧核糖均和两个磷酸基团相连

B. 互补的碱基通过氢键结合在一起构成了该 DNA 分子的基本骨架

C. 该 DNA 分子的两条链上$\frac{A+C}{T+G}$的值互为倒数

D. 不同 DNA 分子中$\frac{A+T}{C+G}$的值一般不同

2.［江苏无锡 2024 高一下期中］20 世纪 50 年代初，查哥夫对多种生物的 DNA 做了碱基定量分析，发现(A+T)/(C+G)的值如下表所示。结合所学知识，你认为能得出的结论是　（　　）

DNA 来源	大肠杆菌	小麦	鼠	猪肝	猪胸腺	猪脾
(A+T)/(C+G)	1.01	1.21	1.21	1.43	1.43	1.43

A. 猪的 DNA 结构比大肠杆菌的 DNA 结构更稳定一些

B. 小麦和鼠的 DNA 所携带的遗传信息相同

C. 小麦的 DNA 中(A+T)的数量是鼠的 DNA 中(C+G)数量的 1.21 倍

D. 同一生物不同组织的核 DNA 碱基组成相同

3.（多选题）［河南郑州 2024 高一下期中］某双链（α 链和 β 链）DNA 分子中鸟嘌呤与胞嘧啶的数量之和占全部碱基总数的 56%，α 链中腺嘌呤占 28%。下列关于该 DNA 分子中各碱基数量及其相互关系的叙述，错误的是　（　　）

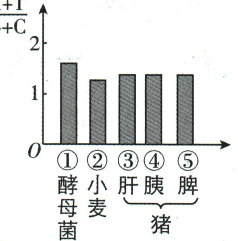
A. β 链中腺嘌呤与胸腺嘧啶的数量之和占该链碱基总数的 56%

B. β 链中鸟嘌呤与胞嘧啶所占的比例相等，均是 28%

C. α 链中胸腺嘧啶所占的比例是 16%，占 DNA 双链中碱基总数的 8%

D. (A+T)/(G+C) 的值不同，该比值体现了不同生物 DNA 分子的特异性

4.［陕西西安 2024 高一下联考］如图为不同生物或同一生物不同器官（细胞）的 DNA 中$\frac{A+T}{G+C}$的值，据图回答下列问题：



(1)猪的不同组织细胞中的 DNA 碱基比例大致相同，原因是________________。

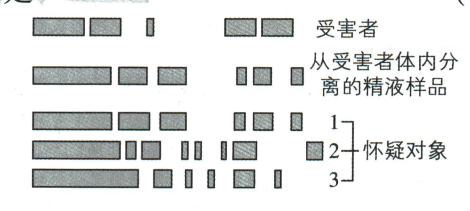
(2)图示三种生物中的 DNA，热稳定性最高的是________（填文字）。

(3)假设小麦 DNA 中$\frac{A+T}{G+C}=1.2$，那么$\frac{A+G}{T+C}=$________。

(4)小麦的 DNA 中，(G+C)占全部碱基的 35.8%，其中一条链的 T 与 C 分别占该链碱基总数的 32.9% 和 17.1%，则它的互补链中，T 和 C 分别占该链碱基总数的__________。

刷素养

5. 教材变式［河北保定 2024 高一下月考］人的遗传信息储存在 DNA 中，因此 DNA 可以像指纹一样用来识别身份，这种方法就是 DNA 指纹技术，该技术在现代刑侦领域发挥着重要作用。如图为 DNA 指纹图，下列相关叙述不正确的是　（　　）



A. 分离的受害者的精液来自 1 号怀疑对象，除精液外，血液或毛发等都可用来进行 DNA 指纹鉴定

B. 同一个人的不同组织产生的 DNA 指纹图形相同，但即使是双胞胎，两个人的 DNA 指纹也有可能不完全相同

C. 该技术还可以用于亲子鉴定、死者遗骸的鉴定

D. 从出生到年老，每个人的 DNA 指纹会发生很大变化

第3节 DNA的复制

刷基础

答案 P145

题型1 探究DNA的半保留复制

1. [四川绵阳南山中学2024高一下期末]将DNA双链都被^{15}N标记的大肠杆菌放在含有^{14}N的培养基中培养，繁殖到子三代后提取DNA进行离心。下列叙述错误的是 ( )

A. 该实验运用了同位素标记法

B. 子三代中，所有大肠杆菌的DNA至少一条链含有^{14}N

C. 子三代大肠杆菌的DNA离心后试管中一定出现三条带

D. 子三代中含有^{15}N的DNA占全部大肠杆菌DNA的比例为$\frac{1}{4}$

2. [湖北部分示范高中2024高一下期末]离心技术在赫尔希和蔡斯完成的噬菌体侵染大肠杆菌的实验(实验一)和梅塞尔森和斯塔尔证明DNA半保留复制的实验(实验二)中都起到了至关重要的作用。下列关于离心技术的叙述正确的是 ( )

A. 实验一运用离心技术的目的是使上清液析出质量较轻的T2噬菌体外壳，沉淀物中留下被侵染的大肠杆菌

B. 实验一离心后分别检测上清液和沉淀物的放射性，即可判断T2噬菌体的遗传物质

C. 实验二离心后密度越大的DNA分子在离心管中的位置越靠上

D. 实验二需使用差速离心技术

3. (多选题)[河北邢台2024高一下月考]将DNA双链都被^{15}N标记的大肠杆菌转入含$^{14}NH_4Cl$的培养液中进行培养，繁殖相应代数，检测子代DNA的标记情况，以探究DNA的复制方式。DNA可能的复制方式及其图解见图1，提取DNA并分离得到的条带种类如图2。下列相关叙述错误的是 ( )

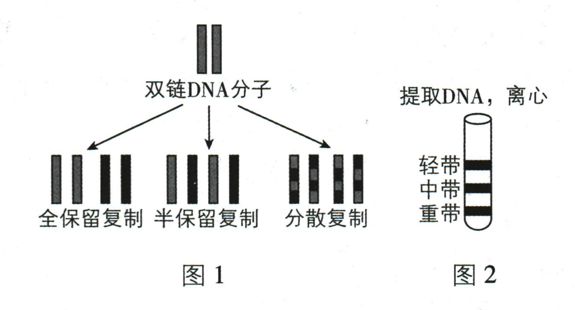


图1 图2

A. 可通过检测子代DNA的放射性来判断子代DNA的标记情况

B. 若只繁殖一代的离心结果中只出现中带，则可证明DNA为半保留复制

C. 需繁殖两代，才能根据逐代分析子代DNA的离心情况确定DNA的复制方式

D. 可用噬菌体代替大肠杆菌进行上述实验，且提取DNA更方便

题型2 DNA的复制过程

4. [黑龙江绥化2024高一下期中]在DNA复制过程中，保证复制准确无误进行的关键步骤是 ( )

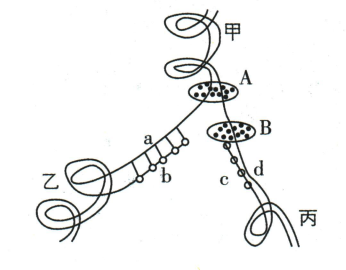
A. 解旋酶破坏氢键并使DNA双链分开

B. 游离的脱氧核苷酸与母链碱基互补配对

C. 与模板链配对的脱氧核苷酸连接成子链

D. 子链与母链盘绕成双螺旋结构

5. [北京理工大学附中2024高一下期中]如图表示洋葱根尖分生区某细胞内正在发生的某种生理过程，图中甲、乙、丙均表示DNA分子，a、b、c、d均表示DNA的一条链，A、B表示相关酶。下列相关叙述不正确的是 ( )



 任何一件事情，只要心甘情愿，总是能够变得简单。

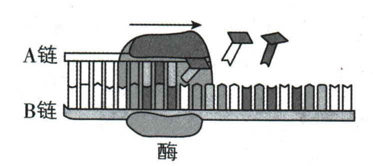
A. 图中酶A是解旋酶,能使甲解旋

B. 合成两条子链时,两条子链延伸的方向是相反的

C. 图示过程主要发生在该细胞的细胞核中

D. 正常情况下,a链与c链的碱基排列顺序互补

6. [福建厦门2024高一下期末]下图为DNA复制中子链的延伸过程,箭头表示酶的移动方向。下列叙述正确的是 ( )



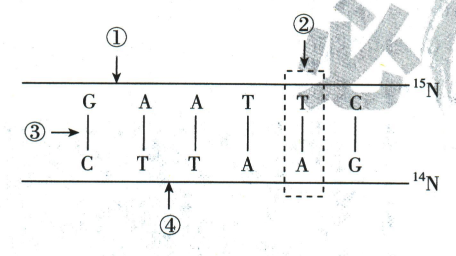
A. 该酶是DNA聚合酶,沿着A链的3′端向5′端移动

B. 在该酶作用下A链和B链之间形成磷酸二酯键连接在一起

C. 图中A链的G、C之和与B链的G、C之和一定相等

D. 在真核细胞中这一过程通常在细胞分裂前的间期完成

7. (多选题)[湖南常德2024高一下期中]下图表示DNA分子的平面结构,两条链分别含有^{15}N、^{14}N,有关叙述错误的是 ( )



A. 沃森和克里克共同提出DNA分子双螺旋结构模型

B. 同位素^{15}N只能标记四种碱基

C. DNA在细胞中复制时需要破坏①

D. DNA分子中②所示的碱基对所占比例越高,稳定性越强

8. [河南新乡2024高一下联考]某亲代DNA分子复制时,其中一条模板链上的碱基A被G代替,下列说法正确的是 ( )

A. DNA分子与DNA聚合酶的结合遵循碱基互补配对原则

B. 解旋酶为氢键的断裂提供了活化能

C. 复制生成的两条子链的碱基序列互补

D. 复制3次后,发生差错的DNA分子占子代DNA的$\frac{1}{8}$

题型3 DNA复制的相关计算

9. [山东济宁2024高一下期中]某双链DNA分子共有含氮碱基1 400个,其中一条单链上(A+T):(C+G)=2:5。该DNA分子连续复制两次共需游离的胸腺嘧啶数目是 ( )

A. 300　　B. 400

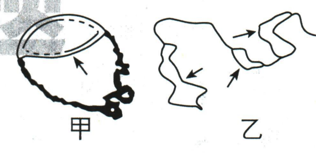
C. 600　　D. 1 200

10. [广东湛江2024高一下期中]用^{15}N标记一个DNA分子的两条链,让该DNA分子在含^{14}N的培养液中连续复制3次,则含^{15}N的子代DNA分子个数是 ( )

A. 32　　B. 16

C. 8　　D. 2

11. [天津五区县重点校2024高一下期末]图甲、乙分别表示大肠杆菌、小麦细胞的DNA复制模式图,箭头处表示复制起点。下列叙述错误的是 ( )



A. 将甲放在含^{15}N的培养液中复制3次,子代中含^{15}N的DNA占$\frac{7}{8}$

B. 小麦细胞的DNA有多个复制起点,而大肠杆菌的DNA只有一个复制起点

C. 两者均从复制起点开始向两个方向进行复制

D. 小麦细胞的DNA在不同起点处开始复制的时间可能不同

刷提升

必刷题型
▸与 DNA 复制相关的计算 T1、T2、T4(狂 K P34 拓展 2)
▸DNA 的复制过程 T3

答案 P146

1. [吉林四平 2024 高一下期中]某噬菌体的遗传物质为双链环状 DNA(如图 1 所示),在含^{32}P标记的细菌体内繁殖时,其环状 DNA 复制后可能得到的子代 DNA 如图 2 所示。下列叙述正确的是 ( )

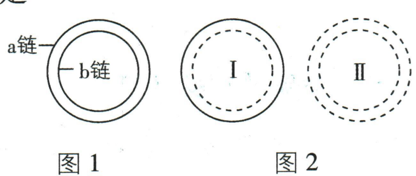


图 1 图 2

A. 该噬菌体的遗传物质中含有 2 个游离的磷酸基团

B. 该噬菌体 DNA 复制时只以 a、b 链中的一条作为模板

C. 图 2 中Ⅱ的出现可证明 DNA 的复制方式为半保留复制

D. 若图 2 中两类 DNA 的数量比为 1∶31,则该噬菌体 DNA 复制了 6 次

2. [江西上饶 2024 高一下月考]某 DNA(全部为^{14}N)含有 3 000 个碱基,腺嘌呤占 35%。该 DNA 分子用^{15}N标记过的游离脱氧核苷酸为原料复制 3 次,再将全部复制产物置于试管内离心,进行密度分层,得到结果如图 1;然后加入解旋酶再离心,得到结果如图 2。下列有关分析错误的是 ( )

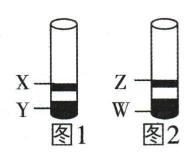


图1 图2

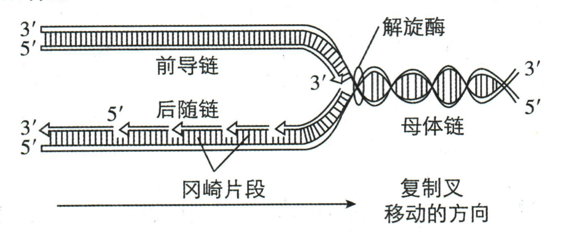
A. W 层中被^{15}N标记的胞嘧啶有 3 150 个

B. X 层中全部是仅含^{14}N的 DNA 分子

C. W 层与 Z 层的核苷酸数之比为 7∶1

D. X 层中含有的氢键数是 Y 层的$\frac{1}{3}$

3. [陕西西安 2024 高一下月考]如图表示 DNA 复制的过程。结合图示判断,下列有关叙述错误的是 ( )



A. DNA 复制过程中首先需要解旋酶破坏 DNA 双链间的氢键,使两条链解开

B. DNA 分子的复制具有双向进行的特点,生成的两条子链的方向相反

C. DNA 分子的复制需要 DNA 聚合酶将单个脱氧核苷酸连接成 DNA 片段

D. DNA 分子复制形成的两条子链都是连续合成的

4. (多选题)[河北廊坊 2024 高一下月考]某个 T2 噬菌体的 DNA 双链都被^{15}N标记,让其侵染未被标记的大肠杆菌后,共释放出 n 个子代噬菌体,整个过程中共消耗 a 个腺嘌呤。下列叙述正确的是 ( )

A. 子代噬菌体中含^{15}N的个体所占比例为$\frac{2}{n}$

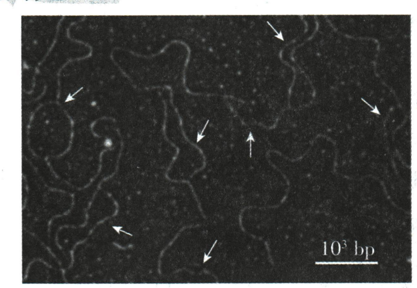
B. 可用含^{15}N的培养基直接培养出第一代噬菌体

C. 噬菌体 DNA 复制过程中需要的模板、酶、ATP 和原料都来自大肠杆菌

D. 第一代噬菌体的 DNA 中含有$\frac{a}{n-1}$个胸腺嘧啶

刷素养

5. [广东深圳 2024 高一下调研]已知果蝇基因组大小为 1.8×10^8 bp(bp 表示碱基对),真核细胞中 DNA 的复制速率一般为 50~100 bp/s。如图为果蝇 DNA 的电镜照片,图中箭头所指的区域为泡状结构,叫作 DNA 复制泡,是 DNA 上正在复制的部分。根据以上信息,下列相关叙述错误的是 ( )



A. 图中观察到的现象为 DNA 分子边解旋边复制提供依据

B. 复制泡大小有差异说明复制经历的时间可能是不同的

C. 果蝇基因组完整复制一次需要 500~1 000 h

D. 图示现象证明果蝇 DNA 进行多起点复制从而加快复制进程

第 4 节　基因通常是有遗传效应的 DNA 片段

刷基础

答案 P146

题型 1　基因的本质

1. [江苏无锡 2024 高一下联考]下列有关遗传信息的说法正确的是　（　　）

A. 豌豆的高茎基因与矮茎基因储存的遗传信息不同

B. 细菌的遗传信息储存在拟核和核糖体的 DNA 上

C. 碱基的特定排列顺序构成了 DNA 分子的多样性

D. 碱基排列顺序的千变万化构成了 DNA 分子的特异性

2. [吉林省“三区九校”2024 高一下期末]图 1 为人类 3 号染色体部分基因的分布位置图，图 2 为 3 号染色体所含 DNA 中部分基因的分布，基因间区又称基因间隔区，是相邻基因间所间隔的序列。据图分析，下列叙述正确的是（　　）

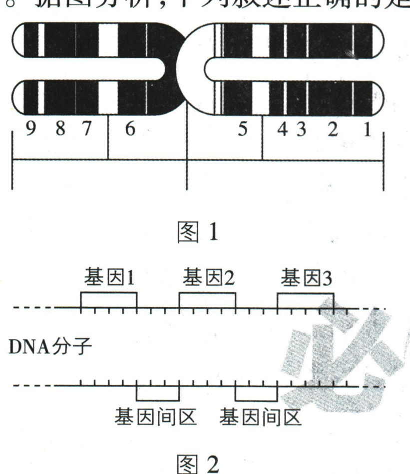


图 1

图 2

A. 图 1 说明各种基因在染色体上呈直线排列

B. 图 1 染色体中的每个基因都有等位基因存在于另一条染色单体上

C. 图 2 中基因 1、2、3 携带特定的遗传信息，生物体的基因不在 RNA 上

D. 图 2 中基因间区往往不具有遗传效应，包含的碱基对数目较多

题型 2　染色体、DNA、基因、脱氧核苷酸之间的关系

3. [山东济宁 2024 高一下期中]真核细胞中，染色体是 DNA 的主要载体，而基因是有遗传效应的 DNA 片段。下列有关基因和染色体的叙述不正确的是　（　　）

A. 人体正常胰岛素基因中碱基的排列顺序具有多样性

B. 每条染色体上有 1 个或 2 个 DNA 分子

C. 一个基因含有许多个脱氧核苷酸，基因中的遗传信息储存在脱氧核苷酸的排列顺序之中

D. 在有丝分裂前的间期，核 DNA 会发生复制，然后随染色体平均分配到两个子细胞中

4. (多选题)[辽宁鞍山 2024 高一下期中]关于人体细胞中染色体、DNA 和基因三者之间关系的叙述，错误的是　（　　）

A. DNA 分子中并非全部片段都含有遗传信息

B. 细胞中三者数量最多的是 DNA

C. 基因是有遗传效应的 DNA 片段或 RNA 片段

D. 染色体是 DNA 的主要载体，线粒体中也有 DNA 的分布

5. [河北廊坊 2024 高一下月考]如图所示为细胞中与基因有关的物质或结构，请分析并回答下列问题。

a ←(h+)— b ← 基因 ← c ← {d, e, f} ← g元素

(1)细胞内的遗传物质是[　]________(填字母及物质名称)，基因和 b 的关系是__________________。

(2)遗传物质的主要载体是[　]________(填字母及物质名称)，基因和 a 的关系是__________________。

(3)c 和 b 的关系是________________，b 被彻底水解后的产物有__________(填图中字母)。

(4)如果基因存在于________上，则其遗传方式与性别相关联，这就是________。这种遗传方式既遵循________定律，又具有特殊性。

(5)b 的空间结构是________________。若其中的 $\frac{A+T}{G+C}=0.25$，则 G 占总碱基数的比例为________，其中一条单链中 $\frac{A+T}{G+C}=$________。

专题 6　DNA 的半保留复制与细胞分裂

刷难关

答案 P147

题型 1　DNA 半保留复制与有丝分裂

1. [河北邯郸 2024 高一下期中]将洋葱根尖细胞置于含^3H标记的胞嘧啶脱氧核苷酸培养基中培养完成一个细胞周期，然后在不含放射性标记的培养基中继续培养到分裂中期，其染色体的放射性标记分布情况是　（　　）

A. 每条染色体的两条姐妹染色单体都被标记

B. 只有半数的染色体的两条姐妹染色单体都被标记

C. 只有半数的染色体中一条姐妹染色单体被标记

D. 每条染色体中都只有一条姐妹染色单体被标记

2. [广东梅州 2024 高二上开学考]将含有基因修饰系统的 T-DNA（一段双链 DNA 序列）插入水稻细胞 M 的某条染色体上，在该修饰系统的作用下，一个 DNA 分子单链上的一个 C 脱去氨基变为 U，该脱氨基过程在细胞 M 中只发生一次。利用培养技术将细胞 M 培育成植株 N，这样 N 的每一个细胞中都含有 T-DNA，下列说法不正确的是　（　　）

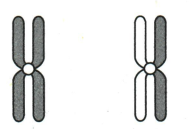
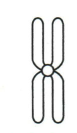
A. DNA 的复制方式是半保留复制，原料为脱氧核苷酸

B. 植株 N 自交，子一代中含 T-DNA 的植株占$\frac{3}{4}$

C. 细胞 M 经 $n(n\geq1)$ 次有丝分裂后，有脱氨基位点 A—U 的细胞占$\frac{1}{2^n}$

D. 细胞 M 经 3 次有丝分裂后，含 T-DNA 且脱氨基位点为 A—T 的细胞占$\frac{1}{2}$

3. 将 DNA 分子双链用^3H标记的蚕豆$(2n=12)$根尖移入普通培养液（不含放射性元素）中，再让细胞连续进行有丝分裂。根据图判断，在普通培养液中培养至第二次有丝分裂中期时，一个细胞中染色体标记情况是　（　　）

A. 6 个 a，6 个 b　　B. 12 个 b

C. 6 个 b，6 个 c　　D. 6 个 a，6 个 c

题型 2　DNA 半保留复制与减数分裂

4. 某精原细胞的 DNA 分子都用^{15}N标记后置于仅含^{14}N的环境中，该细胞进行减数分裂产生的四个精细胞中，含^{15}N、^{14}N的细胞比例分别是　（　　）

A. 100%、100%　　B. 50%、100%

C. 50%、50%　　D. 100%、50%

5. [江苏镇江 2024 高一下期中]某精原细胞$(2n=8)$的 DNA 分子双链均用^{15}N标记后置于含^{14}N的培养基中培养，经过连续两次细胞分裂后，检测子细胞中的情况。下列推断错误的是　（　　）

A. 若进行有丝分裂，则含^{15}N染色体的子细胞比例不唯一，至少占 50%

B. 若进行减数分裂，则减数分裂Ⅱ后期每个细胞中含^{15}N的染色体有 8 条

C. 若子细胞中部分染色体含^{15}N，则分裂过程中可能会发生同源染色体的分离

D. 若子细胞中染色体都含^{15}N，则分裂过程中可能会发生非同源染色体的自由组合

6.（多选题）[山东青岛 2024 高一下月考]现有女性红绿色盲基因携带者体内一个处于有丝分裂时期的细胞 a 和男性红绿色盲患者体内一个处于减数分裂时期的细胞 b，在不考虑变异的情况下，下列说法错误的是　（　　）

A. a 细胞有丝分裂中期与 b 细胞减数分裂Ⅱ后期的色盲基因数目可能相同

B. a 细胞有丝分裂前期与 b 细胞减数分裂Ⅱ中期的染色单体数目相同

C. a 细胞有丝分裂中期与 b 细胞减数分裂Ⅱ后期的染色体数目不同

D. a 细胞有丝分裂后期与 b 细胞减数分裂Ⅰ前期的核 DNA 数目不同

第 3 章素养检测

刷速度

建议用时:40 分钟　答案 P148

一、选择题(本题共 7 小题,每小题只有一个选项符合题目要求)

1. [河北张家口 2024 高一下期末]下列关于探究遗传物质经典实验的叙述,正确的是　(　　)

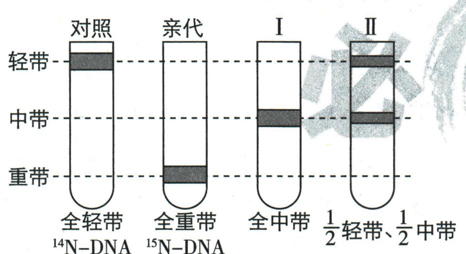
A. 格里菲思的肺炎链球菌体内转化实验证明了 DNA 是肺炎链球菌的"转化因子"

B. 将 S 型细菌的 DNA 注入小鼠体内,从小鼠体内能提取出 S 型细菌

C. 用被 ^{32}P、^{35}S 同时标记的噬菌体侵染未被标记的大肠杆菌,证明了 DNA 是遗传物质

D. 用 ^{32}P 标记的噬菌体去侵染未被标记的大肠杆菌,释放的部分子代噬菌体含 ^{32}P

2. [福建福州部分校教学联盟 2024 高一下期中联考]在氮源为 ^{14}N 和 ^{15}N 的培养基上生长的大肠杆菌,其 DNA 分子分别为 ^{14}N-DNA(相对分子质量为 a)和 ^{15}N-DNA(相对分子质量为 b)。将亲代大肠杆菌转移到含 ^{14}N 的培养基上,连续繁殖两代(Ⅰ和Ⅱ),用离心方法分离得到的结果如图所示。下列对此实验的叙述错误的是(　　)



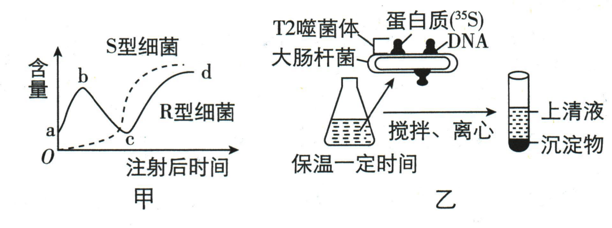
A. Ⅰ代大肠杆菌的所有 DNA 分子中都同时含有 ^{14}N 和 ^{15}N

B. 中带的 DNA 分子的每条单链相对分子质量均为 $\frac{a+b}{4}$

C. 预计繁殖到第 n 代大肠杆菌时,DNA 分子中含有 ^{15}N 的占 $\frac{1}{2^{n-1}}$

D. 实验结果能够证明 DNA 分子复制的方式为半保留复制

3. [浙江衢温"5+1"联盟 2024 高一下期中联考]图甲表示将加热致死的 S 型细菌与 R 型活细菌混合注射到小鼠体内后,两种细菌的含量变化;图乙为用同位素标记技术完成的噬菌体侵染细菌实验的部分操作步骤。下列相关叙述不正确的是　(　　)



A. 图甲中最初的 S 型细菌是由 R 型细菌转化来的

B. 图甲中的 S 型细菌与 R 型细菌致病性的差异是细胞分化的结果

C. 图乙中如果噬菌体和细菌混合后不经过搅拌,上清液中的放射性要减弱

D. 图乙中如果用 ^{15}N 标记噬菌体,则 ^{15}N 存在于沉淀物和上清液中

4. [山西大同 2024 高一下期末]科研团队解析了一种特殊 DNA 的合成机制,这类特殊的 DNA 用二腺嘌呤(Z)完全取代正常的腺嘌呤(A),与胸腺嘧啶(T)配对,该碱基对之间形成更稳定的三个氢键,极大地改变了 DNA 的物理化学特征。研究发现多数噬菌体含有这种特殊的 DNA。下列关于这种特殊 DNA 的叙述,错误的是　(　　)

A. 该种 DNA 结构中碱基的种类增加,嘌呤的比例也增大

B. 该种 DNA 结构热稳定性更高,拓展了 DNA 的应用范围

C. 该种 DNA 复制所需酶的种类可能增加,可能涉及 Z 的合成、A 的消除

D. 该种 DNA 可能不会被细菌的防御机制识别,对细菌具有更强的杀伤力

5.［湖南邵东 2024 高一下月考］在含有 BrdU 的培养液中进行 DNA 复制时，BrdU 会取代 T 掺入新合成的链中，形成 BrdU 标记链。若将一个未标记的细胞置于含 BrdU 的培养液中，培养到第 2 个细胞周期的中期。下列有关该时期一个细胞中被 BrdU 标记情况的推测，正确的是　（　　）

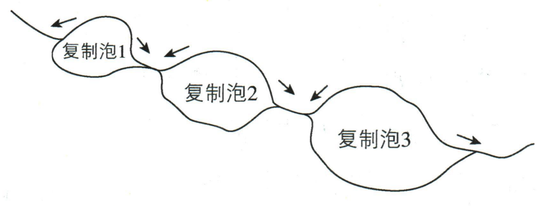
A. $\frac{1}{2}$的核 DNA 分子被 BrdU 标记

B. $\frac{1}{3}$的核 DNA 分子被 BrdU 标记

C. $\frac{3}{4}$的核 DNA 单链被 BrdU 标记

D. 全部的核 DNA 单链被 BrdU 标记

6.［江西赣州 2023 高一下联考］大多数真核生物的 DNA 在复制时会出现多个复制泡。每个复制泡的两端各有一个复制叉。复制叉的延伸方向如图所示。已知复制时，DNA 聚合酶只能沿模板链的 3′到 5′方向移动，下列说法正确的是（　　）



A. DNA 的复制过程需要解旋酶、RNA 聚合酶等的催化

B. 多起点双向复制加快了 DNA 的复制速度

C. 图中复制泡 1~3 的 DNA 复制是同时启动的

D. 子链的延伸方向为 5′端到 3′端，且与复制叉的推动方向相同

7.［北京海淀区 2024 高一下期中］在 DNA 复制开始时，将大肠杆菌放在含低剂量 ^{3}H 标记的胸腺嘧啶脱氧核苷酸（^{3}H-dT）的培养基中，^{3}H-dT 可掺入正在复制的 DNA 分子中，使其带有放射性标记。几分钟后，将大肠杆菌转移到含高剂量 ^{3}H-dT 的培养基中培养一段时间。收集、裂解细胞，抽取其中的 DNA 进行放射性自显影检测，结果如图所示。据图可以作出的推测是　（　　）

高放射性　低放射性　高放射性
a　b　c

A. 复制起始区在高放射性区域

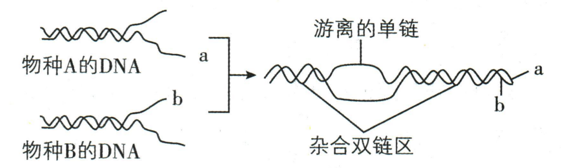
B. DNA 复制为半保留复制

C. DNA 复制从起始点向两个方向延伸

D. DNA 复制方向为 a→c

二、选择题（本题共 2 小题，每小题有不止一个选项符合题目要求）

8. 教材变式［重庆长寿区 2024 高一下期中］DNA 分子杂交技术可以用来比较不同物种的 DNA 分子的差异。下图是 DNA 分子杂交过程示意图，下列相关叙述正确的是　（　　）



A. 在 DNA 分子杂交的过程中，既有氢键的断裂又有氢键的形成

B. 杂合双链区的形成原因是 a 链与 b 链所含的碱基排列顺序相同

C. 一般情况下，形成杂合双链区的部位越多，说明这两种生物的亲缘关系越近

D. DNA 分子中 G—C 碱基对比例越大，DNA 分子的稳定性就越高

9. 果蝇（$2n=8$）的一个卵原细胞中每对同源染色体仅有一条染色体上的 DNA 分子两条链均被 ^{15}N 标记，该卵原细胞在 ^{14}N 的环境中进行减数分裂（不考虑突变和互换），下列有关叙述不正确的是　（　　）

A. 减数分裂Ⅰ后期的初级卵母细胞中含有 ^{15}N 标记的染色单体有 8 条

B. 减数分裂Ⅱ后期的次级卵母细胞中含有 ^{15}N 标记的染色体有 2~8 条

C. 减数分裂结束后产生含有 ^{15}N 标记的卵细胞的概率为$\frac{1}{16}$

D. 减数分裂结束后产生不含 ^{14}N 的卵细胞的概率为 0

三、非选择题（本题共 2 小题）

10.［辽宁朝阳 2024 高一下月考］赫尔希和蔡斯研究了 T2 噬菌体的蛋白质和 DNA 在侵染过程中的功能。图 1 表示 T2 噬菌体侵染大肠杆菌的过程。图 2 表示用标记的 T2 噬菌体

 世界上每一个活着的人都是海里活着的一条大鱼，人生就是航越大海。

侵染未标记的大肠杆菌，一段时间后，用搅拌器搅拌，然后离心得到上清液和沉淀物；检测上清液中的放射性，得到的实验结果。请回答下列问题：

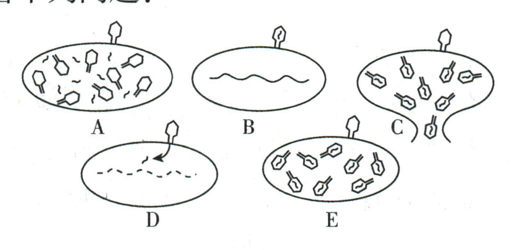


图 1

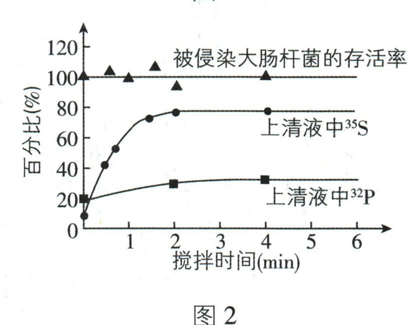


图 2

(1) T2 噬菌体与大肠杆菌相比，在结构上最主要的区别是__________________；图 1 中 T2 噬菌体侵染大肠杆菌的正确顺序：B→______________→C，T2 噬菌体侵染大肠杆菌后，合成子代噬菌体的蛋白质外壳需要________（多选）。

A. 大肠杆菌的氨基酸

B. 噬菌体的 DNA

C. 大肠杆菌的 RNA 聚合酶

D. 大肠杆菌的 tRNA

E. 噬菌体的核糖体

(2) 侵染一段时间后，用搅拌器搅拌，然后离心得到上清液和沉淀物，检测上清液中的放射性，得到如图 2 所示的实验结果，搅拌的目的是________________________，所以搅拌时间少于 1 min 时，上清液中^{35}S 的放射性强度________。实验结果表明当搅拌时间足够长时，上清液中的^{35}S 和^{32}P 分别占初始标记噬菌体放射性的 80% 和 30%，说明噬菌体的________进入大肠杆菌。

(3) 图 2 中“被侵染大肠杆菌的存活率”曲线基本保持在 100%，该组数据的意义是证明________________________，如果大肠杆菌大量裂解死亡，上清液中放射性会________（填“增高”“降低”或“不变”）。

(4) 赫尔希和蔡斯分别用^{35}S 和^{32}P 标记 T2 噬菌体，其中^{35}S 标记的部位应是图 3 中的________（填序号），^{32}P 标记的部位应是图 3 中的________（填序号）。

图 3

11. [江苏宿迁 2024 高一下期中] 图 1 中 DNA 分子有 a 和 d 两条链，Ⅰ和Ⅱ均是 DNA 分子复制过程中所需要的酶，将图 1 中某一片段放大后如图 2 所示。请回答下列问题：

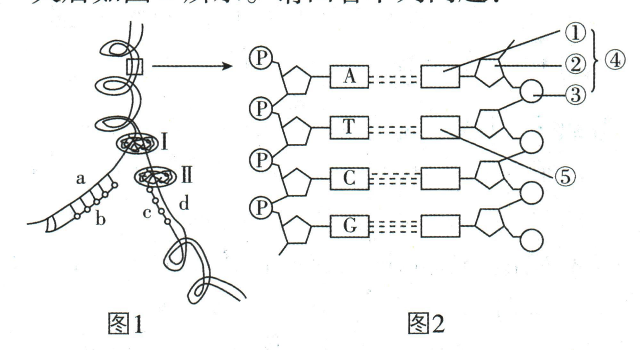


图1　　图2

(1) 从图 1 可看出 DNA 复制的过程是________，Ⅰ是________酶，Ⅱ是________酶。

(2) 图 2 中，DNA 分子的基本骨架由________（填序号）交替连接而成，该 DNA 片段中左侧单链的上端是________（填“3′”或“5′”）端。

(3) 图 2 中④的名称是______________，一条脱氧核苷酸链上相邻的碱基 A 和 T 之间通过____________________连接。

(4) 该过程发生的时间为______________。

(5) DNA 分子复制时，在有关酶的作用下，以母链为模板，以游离的________为原料，按照碱基互补配对原则，合成与母链互补的子链。

(6) 若亲代 DNA 分子中碱基总数为 100 对，A+T 占 60%，则该 DNA 分子复制 4 次，共需原料胞嘧啶脱氧核苷酸的数量是________。

(7) 若将含^{14}N 的细胞放在只含^{15}N 的培养液中培养，使细胞连续分裂 4 次，则最终获得的子代细胞，核 DNA 分子的两条链都含^{15}N 的占________。

第3章高考强化

刷真题

答案 P150

考点1 科学发展史

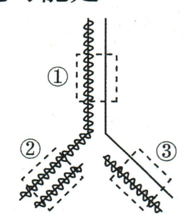
1. [河北生物 2022·8]关于遗传物质DNA的经典实验,叙述错误的是 ( )
A. 摩尔根依据果蝇杂交实验结果首次推理出基因位于染色体上
B. 孟德尔描述的“遗传因子”与格里菲思提出的“转化因子”化学本质相同
C. 肺炎双球菌体外转化实验和噬菌体侵染细菌实验均采用了能区分DNA和蛋白质的技术
D. 双螺旋模型的碱基互补配对原则解释了DNA分子具有稳定的直径

考点2 DNA的结构

2. [浙江生物 2024年6月·9]下列关于双链DNA分子结构的叙述,正确的是 ( )
A. 磷酸与脱氧核糖交替连接构成了DNA的基本骨架
B. 双链DNA中T占比越高,DNA热变性温度越高
C. 两条链之间的氢键形成由DNA聚合酶催化
D. 若一条链的G+C占47%,则另一条链的A+T也占47%

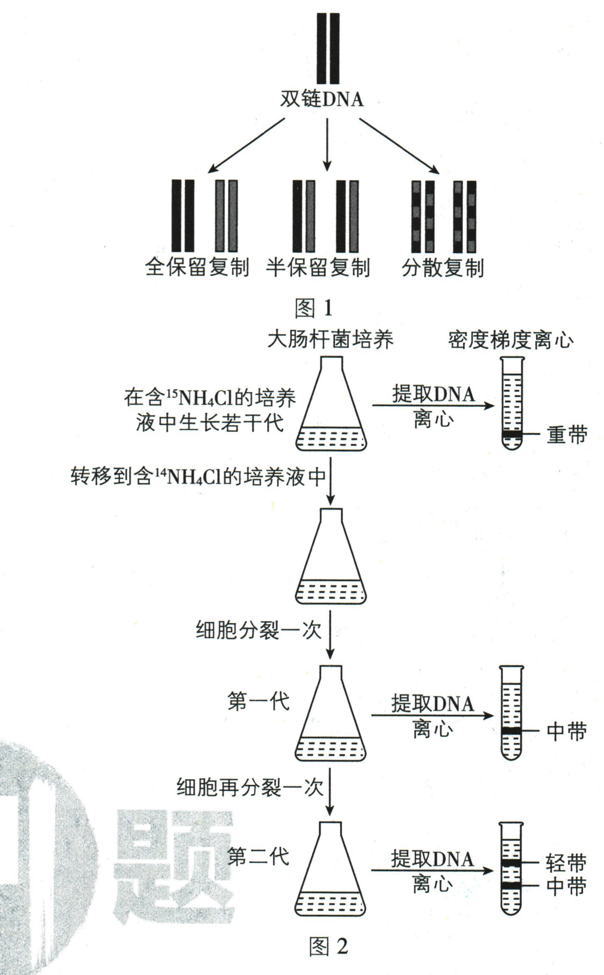
考点3 DNA的复制

3. [浙江生物 2024年1月·10]大肠杆菌在含有^{3}H-脱氧核苷培养液中培养,^{3}H-脱氧核苷掺入到新合成的DNA链中,经特殊方法显色,可观察到双链都掺入^{3}H-脱氧核苷的DNA区段显深色,仅单链掺入的显浅色,未掺入的不显色。掺入培养中,大肠杆菌拟核DNA第2次复制时,局部示意图如图。DNA双链区段①②③对应的显色情况可能是 ( )



A. 深色、浅色、浅色 B. 浅色、深色、浅色
C. 浅色、浅色、深色 D. 深色、浅色、深色

4. [海南生物 2022·11]科学家曾提出DNA复制方式的三种假说:全保留复制、半保留复制和分散复制(图1)。对此假说,科学家以大肠杆菌为实验材料,进行了如下实验(图2):



下列有关叙述正确的是 ( )
A. 第一代细菌DNA离心后,试管中出现1条中带,说明DNA复制方式一定是半保留复制
B. 第二代细菌DNA离心后,试管中出现1条中带和1条轻带,说明DNA复制方式一定是全保留复制
C. 结合第一代和第二代细菌DNA的离心结果,说明DNA复制方式一定是分散复制
D. 若DNA复制方式是半保留复制,继续培养至第三代,细菌DNA离心后试管中会出现1条中带和1条轻带

第4章 基因的表达

第1节 基因指导蛋白质的合成

刷基础

答案 P150

题型1 区分 DNA 与 RNA

1.［陕西榆林五校2024高一下期中联考］下列关于 DNA 和 RNA 的结构与功能的叙述，正确的是（　　）

A. DNA 和 RNA 都是由核苷酸相互连接形成的

B. DNA 和 RNA 所含碱基种类和五碳糖都完全不同

C. 一般细胞中的 DNA 由一条核糖核苷酸链构成

D. 各种生物的遗传信息都只能储存在 DNA 分子中

题型2 遗传信息的转录过程

2.（多选题）［湖南怀化2024高一下期中］下列有关真核细胞中转录的叙述，错误的是（　　）

A. 细胞核外不会发生转录过程

B. 一个基因转录时两条 DNA 链可同时作为模板

C. 转录过程需要脱氧核苷酸

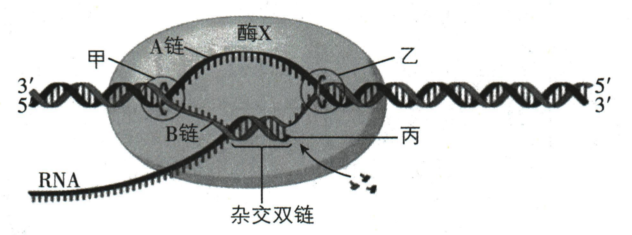
D. mRNA、tRNA 和 rRNA 都是转录的产物

3.［江苏南通2023高一下期中］在遗传信息传递过程中，若 DNA 模板链的部分碱基序列是 5′-TGCAGT-3′，则由它转录形成的 mRNA 的碱基序列是（　　）

A. 3′-ACGTCA-5′　　B. 3′-ACGUCA-5′

C. 3′-ACUGCA-5′　　D. 3′-ACTGCA-5′

4. DNA 转录过程如图所示，下列相关叙述正确的是（　　）



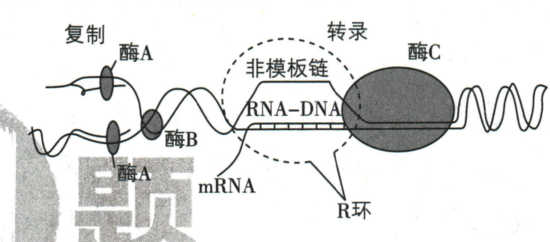
A. 甲处 DNA 正发生氢键的形成，乙处正发生氢键的破坏

B. 丙处游离的核糖核苷酸加到 RNA 链 5′端

C. 产物 RNA 的碱基序列与 A 链的碱基序列相同

D. 酶 X 是 RNA 聚合酶，该过程还需要解旋酶的参与

5.［河南周口2024高一下期末］当某些基因转录形成的 mRNA 分子难与模板链分离时，会形成 RNA-DNA 杂交体，这时非模板链、RNA-DNA 杂交体共同构成 R 环结构。研究表明 R 环结构会影响 DNA 复制、转录和基因的稳定性等。如图是原核细胞 DNA 复制及转录相关过程的示意图。下列说法错误的是（　　）



A. R 环结构中可能含有 2 种五碳糖，5 种含氮碱基，8 种核苷酸

B. 酶 C 是 RNA 聚合酶，既能催化核苷酸之间形成磷酸二酯键，还能催化形成氢键

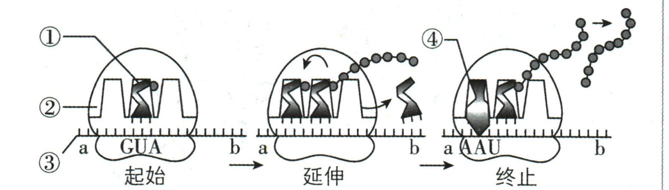
C. 富含碱基 G 的片段更容易形成 R 环，其原因可能是模板链与 mRNA 不易分离

D. 当 DNA 复制和基因转录同向进行时，如果转录形成 R 环，则 DNA 复制会被迫停止

题型3 遗传信息的翻译过程

6.［山东济宁一中2024高一下期中］翻译过程可分为如图所示的三个阶段。①~④表示参与翻译的物质或结构，其中④是能引起肽链释放的

蛋白质。AUG 为起始密码子，UAA 为终止密码子。下列叙述正确的是　　(　　)



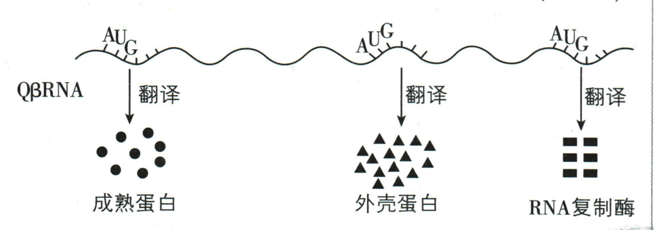
A. ③上任意的 3 个碱基构成一个密码子

B. 翻译过程中，②将会沿③的 a 端向 b 端移动

C. ④通过碱基互补配对识别 UAA 引起肽链释放，翻译过程终止

D. 若不考虑 UAA，合成图中肽链所对应的基因中至少含 27 个碱基对

7. [河北石家庄 2024 高二上开学考] Qβ 噬菌体的遗传物质(QβRNA)是一条单链 RNA，当噬菌体侵染大肠杆菌后，QβRNA 立即作为模板翻译出成熟蛋白、外壳蛋白和 RNA 复制酶(如图所示)，然后利用该复制酶复制 QβRNA。下列叙述正确的是　　(　　)



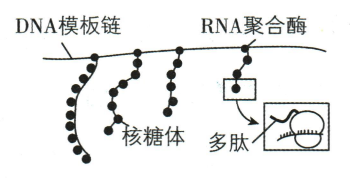
A. QβRNA 复制后，复制酶基因才进行表达

B. 与 HIV 不同的是，QβRNA 的合成不需要经历逆转录

C. QβRNA 模板翻译过程中，tRNA 通过碱基互补配对识别并转运氨基酸

D. 噬菌体能在宿主菌内以二分裂方式增殖，裂解大肠杆菌

8. (多选题)[山东泰安二中 2024 高一下全真模拟]某生物基因表达过程如图所示，相关叙述错误的是　　(　　)



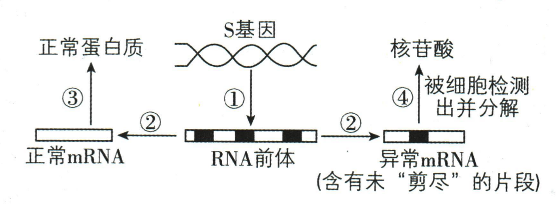
A. 图中转录的方向是从左向右

B. 图中一个基因在短时间内可表达出 4 条多肽链

C. 该过程不可能发生在胰岛 B 细胞合成胰岛素的过程中

D. 图中存在 DNA-RNA 杂交区域且遵循碱基互补配对原则

9. 真核生物基因的遗传信息从 DNA 转移到 RNA 之后，需要剪接体对有效遗传信息进行“剪断”与重新“拼接”。如图表示 S 基因的表达过程，有关叙述错误的是　　(　　)



A. 过程①需要 RNA 聚合酶且该酶与氢键的断裂有关

B. 过程②发生在细胞核中

C. 过程③中一条 mRNA 链可以结合多个核糖体同时合成一条肽链

D. 过程④分解异常 mRNA 以阻止异常蛋白质合成，有利于维持细胞的相对稳定

题型 4　对中心法则的理解

10. [黑龙江大庆 2024 高一下期中]下表是某病毒的遗传物质中碱基种类及浓度，下图为中心法则图解，下列说法不正确的是　　(　　)

碱基种类	A	C	G	U
碱基浓度/%	36	24	18	22

① DNA ② ⑤ ④ RNA ③ 蛋白质

A. 该病毒的遗传物质是单链 RNA

B. 该病毒的遗传信息流动过程遵循中心法则

C. ⑤过程的发生需要逆转录酶的催化

D. 该病毒可以在宿主细胞内进行②③④⑤过程

11. [四川成都七中 2024 高一下期中]信息从基因的核苷酸序列中被提取出，用来指导蛋白质合成的过程对地球上的所有生物都是相同的，分子生物学家称之为中心法则。如图中①~⑤代表生理过程，下列叙述合理的是　　(　　)

A. 可用①②③过程表示 T2 噬菌体遗传信息的流动

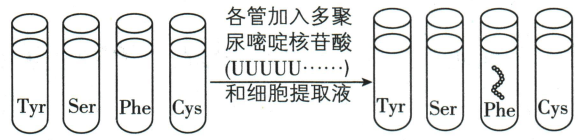
B. 过程⑤和④可分别发生在烟草花叶病毒和 HIV 体内

C. 过程③和⑤遵循的碱基互补配对方式不同

D. 人的口腔上皮细胞中可发生①②③

题型 5　遗传密码的破译

12. 教材变式（多选题）［河北邢台邢襄联盟 2024 高一下月考］遗传密码的破译需要解决"碱基组合与氨基酸之间对应关系的规律"这一难题。下图是遗传密码破译过程中的蛋白质体外合成实验示意图，下列叙述正确的是（　　）



A. 实验中每个试管内只需加入多个同种氨基酸作为翻译的原料和 UUU…作为翻译的模板

B. 图示实验操作需要在实验前除去细胞提取液中的 DNA 和 mRNA

C. 图示实验添加多聚尿嘧啶核苷酸后，出现多聚苯丙氨酸，说明密码子 UUU 编码苯丙氨酸

D. 图示实验中其他操作和成分不变，可用 GGG…代替 UUU…，来破解 GGG 决定的氨基酸种类

题型 6　转录与翻译过程的相关计算

13. ［河南新乡一中 2023 高一下月考］胰岛素的 A、B 两条肽链是由一个基因编码的，其中 A 链中的氨基酸有 m 个，B 链中的氨基酸有 n 个。下列有关叙述正确的是（　　）

A. 胰岛素 mRNA 中至少含有的碱基数是 $m+n$

B. 胰岛素基因中至少含有 $(m+n)$ 个编码氨基酸的密码子

C. 胰岛素基因的两条 DNA 单链分别编码 A、B 两条肽链

D. A、B 两条肽链可能是经过蛋白酶的作用后形成的

14. ［江苏连云港 2024 高一下期中］已知 AUG、GUG 为起始密码子，UAA、UGA、UAG 为终止密码子。假设编码某多肽分子的基因中一条链的碱基排列顺序为 3′－ACCACAGT…GGAACTTCGAT－5′（其中"…"表示省略了 213 个碱基，并且不含有终止密码子的序列），若以此链为模板进行转录，最终形成的多肽链中氨基酸的数目最多是（　　）

A. 74　　B. 75

C. 77　　D. 76

刷易错

易错点 1　辨析遗传信息、密码子和反密码子

15. 下列有关遗传信息、密码子和反密码子的叙述，错误的是（　　）

A. DNA 中的遗传信息通过转录传递给 mRNA

B. 一种密码子在不同细胞中决定不同种氨基酸

C. 不同密码子编码同种氨基酸可增强密码子的容错性

D. 反密码子是 tRNA 中与 mRNA 碱基互补配对的三个碱基

易错点 2　不同细胞中遗传信息的传递

16. ［广东广州六中 2024 高一下期中］下图揭示了遗传信息传递的一般规律，下列叙述正确的是（　　）

① DNA ② ④ ⑤ RNA ③ 蛋白质

A. 酵母菌细胞中的过程①②只发生在细胞核中，过程③发生在细胞质中

B. 过程①②③在洋葱根尖分生区细胞的有丝分裂和减数分裂过程中均会发生

C. 蛙的红细胞在进行无丝分裂时不发生过程①

D. 人体成熟的红细胞在正常生命活动中不发生过程①②③④⑤

必刷题型 ▸遗传密码子的确定 T1　▸遗传信息的转录及翻译过程 T2、T4、T6~T8
▸区别遗传信息的复制、转录和翻译 T3、T5（狂 K　P44 拓展 4）

答案 P152

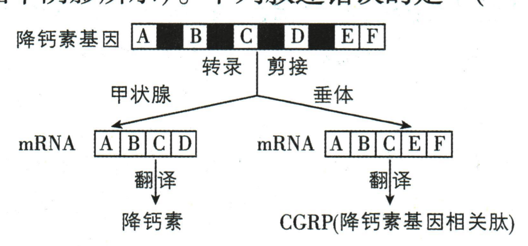
1. [浙江绍兴诸暨中学 2024 高一下期中]下图为某 mRNA 部分序列，下划线“0”表示的是一个决定谷氨酸的密码子，若起始密码的序列是 AUG 或 GUG，则下划线 1~4 代表该 mRNA 起始密码子的序号是　（　　）

——→核糖体移动方向

$\text{…GA}\underset{1}{\underline{\text{AUG}}}\text{UCUU}\underset{2}{\underline{\text{GUG}}}\text{ACCGA}\underset{3}{\underline{\text{AUG}}}\text{GCUC}\underset{0}{\underline{\text{GAG}}}\text{UGGUCG}\underset{4}{\underline{\text{AUG}}}\text{GAC…}$

A. 1　　B. 2　　C. 3　　D. 4

2. [河北唐山 2023 高一下月考]如图为降钙素基因在甲状腺与垂体中转录、RNA 剪接和翻译过程简图。人染色体上降钙素基因编码区中有蛋白质编码区（图中字母所示）和非蛋白质编码区（图中阴影所示）。下列叙述错误的是　（　　）



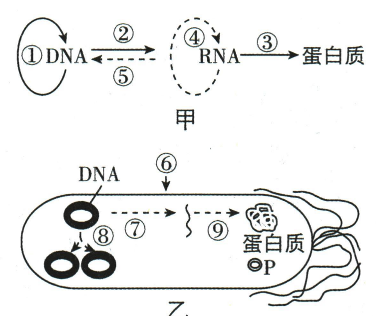
A. 由图可知真核细胞基因的编码区中有不编码蛋白质的序列

B. 降钙素基因转录的产物经剪接可产生不同的 mRNA

C. 图中降钙素基因可边转录边翻译

D. 图中降钙素基因可控制合成降钙素和 CGRP

3. 教材变式 [天津四校 2024 高一下期末联考]图甲为遗传信息的传递过程；青霉素、利福平、环丙沙星、红霉素对细菌的作用部位或作用原理分别对应图乙中的⑥⑦⑧⑨。下列叙述正确的是　（　　）



A. 环丙沙星和红霉素都能抑制②③过程

B. 青霉素和利福平都能抑制细菌的①过程

C. 结核杆菌的④⑤过程都发生在细胞质中

D. ①②③过程可发生在人体的健康细胞中

4. [江苏徐州 2024 高一下期中]科学家研究发现，TATAbox 是多数真核生物基因的一段 DNA 序列，位于基因转录起始点上游，其碱基序列为 TATAATAAT。RNA 聚合酶与 TATAbox 牢固结合之后才能开始转录。下列相关叙述错误的是　（　　）

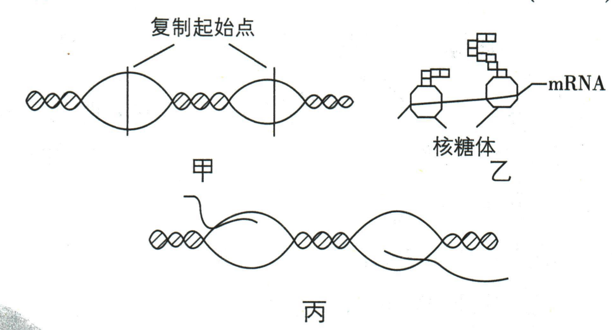
A. TATAbox 被彻底水解后共得到 4 种小分子

B. TATAbox 上可能含有起始密码子

C. RNA 聚合酶与 TATAbox 结合后才催化核糖核苷酸链的形成

D. 该研究为人们主动“关闭”某个异常基因提供了思路

5.（多选题）下列有关图示生理过程的描述，错误的是　（　　）



A. 甲、乙、丙三个过程均有氢键的破坏和氢键的形成，且碱基配对方式相同

B. 甲、乙、丙三个过程中通常只有一个过程能在口腔上皮细胞的细胞核内进行

C. 图甲表示 DNA 的复制，通过增加复制起始点，可在一个细胞周期内复制出大量的 DNA

D. 图乙表示翻译，由图可知核糖体将沿着 mRNA 由右向左移动合成多肽链

6. 如图为某基因的表达过程示意图，相关叙述正确的是　（　　）

A. ①是 DNA，其双链均可作为②的转录模板

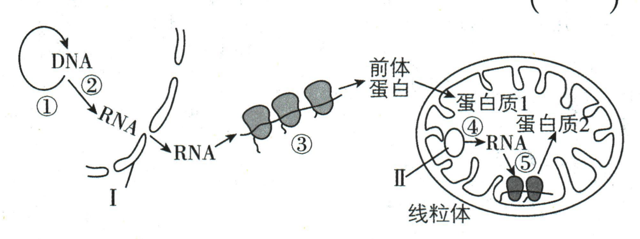
B. 一个 mRNA 分子可相继结合多个核糖体，形成多条不同肽链

生活得最有意义的人，并不是年岁最大的人，而是对生活感受最深的人。

C. mRNA 上的密码子有 64 种，但能决定氨基酸的密码子最多有 62 种

D. ④是 tRNA，为单链结构，因此不含氢键

7.（多选题）[重庆巴蜀中学 2024 高一下期末改编]某细胞中相关物质合成如下图，①~⑤表示生理过程，Ⅰ、Ⅱ表示结构或物质。据图分析正确的是（　　）



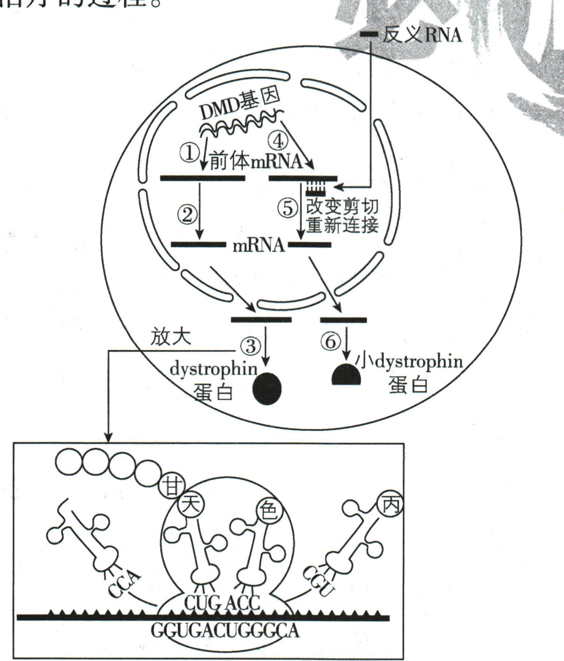
A. 此细胞为真核细胞，真核细胞都可以完成①~⑤过程

B. 物质Ⅱ为 DNA 分子，不含游离的磷酸基团

C. ③过程中，核糖体在 mRNA 上由右向左移动

D. ③⑤都为翻译过程，所用密码子的种类和数量相同

8. [山东威海 2024 高一下期末]杜氏肌营养不良症是一种 X 染色体单基因遗传病，该病患者因 DMD 基因突变导致肌肉细胞中 dystrophin 蛋白缺失，引发肢体肌无力。如图中①~③表示正常的 DMD 基因控制合成 dystrophin 蛋白的过程，④~⑥表示 DMD 基因发生某种类型的突变后，科研人员通过导入反义 RNA 药物后合成小 dystrophin 蛋白（比正常 dystrophin 蛋白小，但保留了正常 dystrophin 蛋白的基本功能）进行治疗的过程。



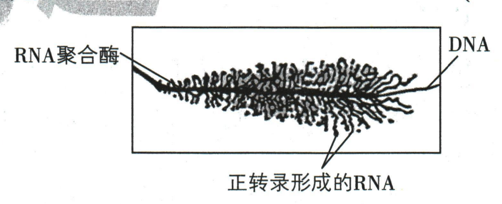
(1)图中①过程在________酶的催化作用下完成，经②过程剪接加工形成的成熟 mRNA 通过________（填细胞结构）转移至细胞质中发挥作用。

(2)③过程称为________，参与该过程的 RNA 有________种；根据方框中的图示可知，核糖体的移动方向是__________（填“从左向右”或“从右向左”），图中决定丙氨酸的密码子是________；除此之外，细胞中决定丙氨酸的密码子还有 3 种，该现象称作________，该现象对生物体生存发展的意义是____（答出 2 点）。

(3)DMD 基因突变有多种类型，有的突变类型会使转录得到的 mRNA 中提前出现______________，导致肽链合成终止。针对此种突变类型引发的疾病患者，科研人员采用导入反义 RNA 药物的方式进行治疗，请结合图中④~⑥过程说明反义 RNA 药物的作用机理：____。

刷素养

9. [江苏宿迁 2024 高一下月考]如图是电镜下原核生物转录过程中的羽毛状现象，下列叙述正确的是（　　）



A. 该过程主要发生在细胞核，少数发生在叶绿体和线粒体

B. 转录而来的 RNA 需脱离 DNA 后，才能进行蛋白质合成

C. 当 RNA 聚合酶到达终止密码子时，RNA 合成结束

D. 图示结构中同时存在 T—A、A—U 的配对关系

第 2 节 基因表达与性状的关系

刷基础

答案 P153

题型 1 基因对性状的控制方式

1. [福建德化一中、永安一中、漳平一中 2024 高一月考联考]对于下列基因控制生物性状的两个途径,相关叙述错误的是 ( )

途径 1:基因→蛋白质→性状

途径 2:基因→酶(代谢)→性状

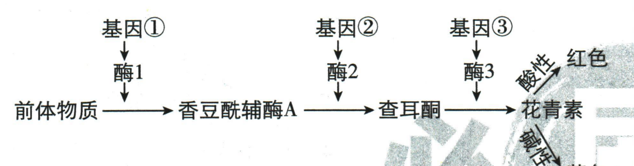
A. 途径 1 和 2 可以发生在同一个细胞中

B. 途径 1 和 2 所表现的性状可能受多个基因控制

C. 途径 1 和 2 中的一个基因可能控制多个性状

D. 囊性纤维化体现了基因以途径 2 的方式控制性状

2. [陕西师大附中 2024 高一下月考]牵牛花的颜色主要是由花青素决定的。如图为花青素的合成途径与颜色变化示意图:



从图中不能得出的结论是 ( )

A. 花的颜色由多对基因共同控制

B. 基因可以通过控制酶的合成来控制代谢过程

C. 生物体的性状由基因决定,也受环境影响

D. 若基因①不表达,则基因②和基因③不表达

题型 2 基因的选择性表达与细胞分化

3. (多选题)[河北邢台 2024 高一下期中]科学家提取了鸡的输卵管细胞、红细胞(有细胞核)和胰岛细胞,对这 3 种细胞中的 DNA 和 mRNA 进行了检测,结果如表所示。下列相关叙述错误的是 ( )

检测的 3 种细胞	卵清蛋白 mRNA	珠蛋白 mRNA	胰岛素 mRNA
输卵管细胞	+	-	-
红细胞	-	+	-
胰岛细胞	-	-	+

说明:“+”表示检测发现相应的分子,“-”表示检测未发现相应的分子

A. 输卵管细胞中没有控制珠蛋白合成的基因

B. 输卵管细胞、红细胞、胰岛细胞是通过细胞分化形成的

C. 表中 3 种 mRNA 的碱基序列是不同的

D. 输卵管细胞和胰岛细胞中的所有 mRNA 均不同

题型 3 表观遗传

4. [江西吉安 2024 高二上开学考]下列有关表观遗传的叙述错误的是 ( )

A. 异卵双胞胎存在差异的根本原因是存在表观遗传

B. 表观遗传现象普遍存在于生物体生长、发育和衰老的整个生命活动过程中

C. 基因组成相同的同卵双胞胎所具有的微小差异可能与表观遗传有关

D. 环境因素会影响 DNA 的甲基化,例如吸烟会使 DNA 的甲基化水平升高

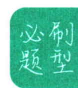
5. [江苏南通 2024 高一下月考]DNA 甲基化是在 DNA 甲基化转移酶的作用下产生的。下列有关叙述错误的是 ( )

A. DNA 甲基化引起的性状改变属于表观遗传

B. DNA 甲基化会影响相关基因的表达

C. DNA 甲基化引起的性状不能遗传给后代

D. DNA 甲基化后基因的碱基序列未发生改变



必刷题型 ▸表观遗传 T1、T4(狂K P48 理解) ▸基因对性状的控制 T2、T3(狂K P48 拓展)

答案 P154

1. [山东烟台 2024 高一下期中]两种柳穿鱼植株杂交，F_1 均开两侧对称花，F_1 自交产生的 F_2 中开两侧对称花的有 34 株，开辐射对称花的有 5 株。进一步研究发现，*Lcyc* 基因在开两侧对称花植株中表达，在开辐射对称花植株中由于被高度甲基化而不表达。下列叙述正确的是 ( )

A. 柳穿鱼植株的花形中开两侧对称花为显性

B. 控制开两侧对称花和开辐射对称花的 *Lcyc* 基因的遗传信息不同

C. 甲基化修饰抑制 *Lcyc* 基因表达，使柳穿鱼植株表型发生可遗传变化

D. *Lcyc* 基因在开辐射对称花植株中不表达，可能是因为与 DNA 聚合酶的结合受阻

2. 研究人员通过敲除实验鼠身上的基因并对其睡眠情况进行观察，发现 *Chrm1* 和 *Chrm3* 这两个基因与控制浅层睡眠和做梦有关，失去这两个基因后，实验鼠基本没有浅层睡眠的时间。下列关于基因表达的叙述，正确的是 ( )

A. 研究结果表明生物体的性状都是由多个基因控制的

B. 基因可通过控制蛋白质的合成来控制生物体的性状

C. 在表观遗传现象中，生物表型发生变化是由于基因的碱基序列改变

D. *Chrm1* 和 *Chrm3* 两个基因被敲除后的实验鼠会因丧失浅层睡眠而死亡

3. (多选题)[河北衡水 2024 高一下月考]如表是某人体内的红细胞(未成熟)、胰岛B细胞、浆细胞内所含有的部分核基因及这些基因表达的情况("+"表示该基因表达，"-"表示该基因未表达)。下列有关说法正确的是 ( )

细胞	血红蛋白基因	胰岛素基因	抗体基因	有氧呼吸相关酶基因
红细胞	+	-	-	+
胰岛B细胞	-	①	-	+
浆细胞	-	-	+	②

A. 表中①②均为"+"

B. 此表说明细胞分化导致基因的选择性表达

C. 三种细胞中蛋白质有所差异，但细胞核中遗传物质相同

D. 三种细胞的形态、结构和生理功能不同的原因是基因的选择性表达合成了不同的蛋白质

4. [湖南岳阳一中 2024 高一下月考]BDNF 是中枢神经系统内的脑源性神经营养因子，其主要作用是影响神经的可塑性和认知功能，神经营养因子缺乏是引起抑郁症的重要因素。个体发育的不同阶段会产生不同的 miRNA，miRNA 是细胞内一种单链小分子 RNA，miRNA-195 是 miRNA 的一种，该物质能和 mRNA 互补配对，从而导致互补的 mRNA 降解，*BDNF* 基因的表达和调控过程如图 1 所示。回答下列问题：

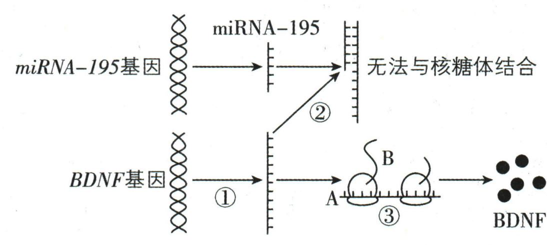


图 1

(1)①过程表示________过程，人体细胞内发生该过程的场所可能有________________。据图分析，miRNA-195 通过影响 *BDNF* 基因的________过程来调控该基因的表达。

(2)过程③中多个核糖体合成的多肽链的氨基酸序列________(填"相同"或"不相同")，原因是________________________。

(3)*BDNF* 基因甲基化的过程如图 2 所示，该过程会导致人患抑郁症，其原因是________________________________。

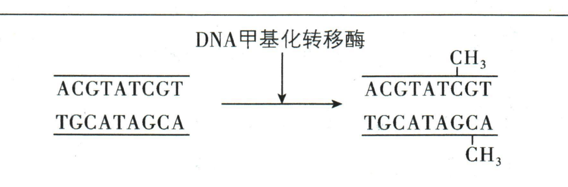


图 2

(4)试结合以上信息，提出一条避免机体出现抑郁症的有效策略：________________。

专题 7 碱基互补配对原则的相关计算

刷难关

答案 P154

题型 1 DNA 分子结构中的碱基计算

1. [江西南昌一中 2024 高一下期中]M13 噬菌体和 T2 噬菌体的遗传信息都储存于 DNA 中，前者的 DNA 为单链环状结构，鸟嘌呤约占全部碱基的 20%，后者的 DNA 为双链环状结构，鸟嘌呤占全部碱基的 24%。下列叙述正确的是 ( )

A. M13 噬菌体中胞嘧啶占全部碱基的 20%

B. M13 噬菌体中有 DNA 聚合酶

C. T2 噬菌体 DNA 分子的一条链中胸腺嘧啶占该链碱基总数的 26%

D. T2 噬菌体 DNA 分子的一条链中(T+A)：(C+G)= 13：12

2. [辽宁鞍山 2024 高一下月考]在一个双链 DNA 分子中，碱基总数为 m，腺嘌呤数为 n，则下列说法错误的是 ( )

A. 脱氧核苷酸数 = 磷酸数 = 碱基总数 = m

B. 碱基之间的氢键数为 $\frac{3m-2n}{2}$

C. 一条链中 A+T 的数量为 n

D. 鸟嘌呤的数量为 $m-n$

题型 2 DNA 复制中的碱基计算

3. 下列有关计算中，不正确的是 ( )

A. 一个 DNA 的双链被 ^{32}P 标记后，在 ^{31}P 条件下连续复制 4 次，产生的子代 DNA 中具有 ^{32}P 的核苷酸链占总链数的 $\frac{1}{16}$

B. 某 DNA 分子片段中含有 1 000 个碱基对，其中碱基 A 占 20%，该 DNA 片段中碱基对之间含有 2 600 个氢键

C. 若某含 300 个碱基对的双链 DNA 片段中一条链上(A+T)的比例为 40%，则其复制三次需要 720 个胞嘧啶脱氧核苷酸

D. 某精原细胞含 8 条染色体，用 ^{15}N 标记每个 DNA 的两条链，在含 ^{14}N 的环境中进行减数分裂，两次分裂后期含 ^{15}N 的染色体数分别是 8 和 8

题型 3 基因表达过程中的碱基计算

4. [河北邯郸 2024 高一下期中]已知 AUG、GUG 为起始密码子，UAA、UGA、UAG 为终止密码子。假设大豆高茎基因编码区中某片段一条链的碱基序列是 3′-CGTACCAGAGTC…AGGAACTTCGAT-5′(其中“…”表示省略了 85 个碱基，且无终止密码子序列)，若以此链为模板经转录、翻译得到的多肽链中氨基酸的个数和需要的转运 RNA 种数最多是 ( )

A. 33、33　　B. 34、61

C. 99、64　　D. 102、64

5. (多选题)[吉林长春 2024 高一下期中]已知一段用 ^{15}N 标记的双链 DNA 分子中，鸟嘌呤所占比例为 20%，下列叙述正确的是 ( )

A. 该 DNA 的一条链中(G+C)：(A+T)= 2：3

B. 由这段 DNA 转录出来的 mRNA 中，胞嘧啶一定占 20%

C. 若将该 DNA 置于含 ^{14}N 的培养液中复制 4 次，子代 DNA 分子中只含 ^{14}N 的占 $\frac{7}{8}$

D. 若该 DNA 指导合成的多肽链中有 500 个氨基酸，则对应的 DNA 模板链至少含有 3 000 个碱基(不考虑终止密码子)

6. [河南许昌 2024 高一下月考]假设有一段 mRNA 上有 60 个碱基，其中 A 有 15 个，G 有 25 个，那么转录产生该 mRNA 的 DNA 分子片段中，C 和 T 的个数之和及该 mRNA 翻译成的多肽中的肽键数分别为(不考虑终止密码子) ( )

A. 15，20　　B. 60，18

C. 40，19　　D. 60，19

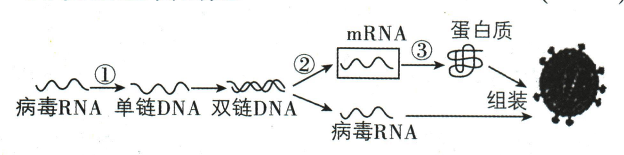
 我始终相信，开始在内心生活得更严肃的人，也会在外表上开始生活得更朴素。

专题8 遗传信息的传递和表达

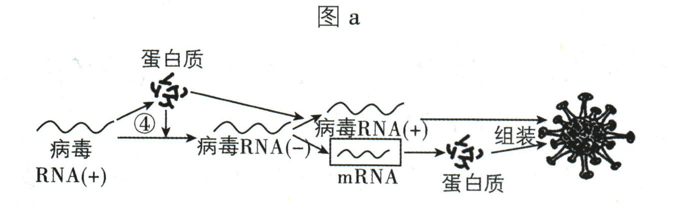
刷难关

答案 P155

1.（多选题）[山东潍坊2024高一下期中联考]人类免疫缺陷病毒在细胞内的增殖过程如图a，新型冠状病毒在细胞内的增殖过程如图b，下列说法正确的是（　　）



图a



图b

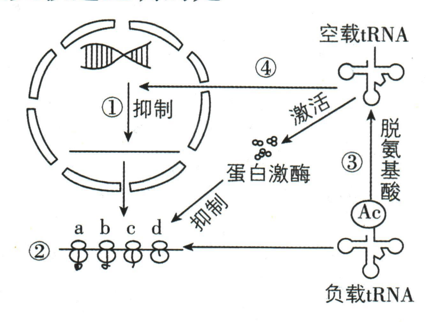
A. ①③④过程都有氢键的合成和断开

B. ①和④过程均遵循碱基互补配对原则

C. ②过程需要RNA聚合酶和解旋酶的参与

D. 上述病毒蛋白的合成需人体细胞中核糖体和线粒体的参与

2. 当细胞中缺乏氨基酸时，负载tRNA（携带氨基酸的tRNA）会变为空载tRNA（没有携带氨基酸的tRNA）参与基因表达的调控。如图是缺乏氨基酸时，tRNA调控基因表达的相关过程。下列相关叙述正确的是（　　）



A. ①过程所需的嘧啶数与嘌呤数相等

B. 过程①与过程②中涉及的碱基互补配对方式相同

C. 当细胞缺乏氨基酸时，空载tRNA既能抑制转录也能抑制翻译

D. 过程②中终止密码子与d核糖体距离最近，d核糖体结合过的tRNA数目最少

3. [江苏无锡2024高一下期中]转铁蛋白受体（TR）参与细胞对Fe^{3+}的吸收。下图是细胞中Fe^{3+}含量对转铁蛋白受体mRNA稳定性的调节过程（图中铁反应元件是转铁蛋白受体mRNA上一段富含碱基A、U的序列）。当细胞中Fe^{3+}浓度高时，铁调节蛋白由于结合Fe^{3+}而不能与铁反应元件结合，导致转铁蛋白受体mRNA易水解；反之，转铁蛋白受体mRNA难水解。请回答下列问题：

铁反应元件　富含A—U区
转铁蛋白受体mRNA　AUG　UAA　水解
Fe^{3+}　Fe^{3+}浓度高　铁调节蛋白（无活性）
铁调节蛋白（有活性）
Fe^{3+}浓度低
转铁蛋白受体mRNA　AUG　UAA　难水解
注：AUG为起始密码子，UAA为终止密码子

（1）转铁蛋白受体mRNA的合成需________的催化，其被彻底水解的产物是____________。

（2）除转铁蛋白受体mRNA外，翻译出转铁蛋白受体还需要的RNA有____________。

（3）若转铁蛋白受体由n个氨基酸组成，指导其合成的mRNA的碱基数远大于$3n$，主要原因是mRNA中有____________。

（4）据图可知，铁反应元件能形成茎环结构的原因是____________。这种茎环结构________（填“能”或“不能”）影响转铁蛋白受体的氨基酸序列，理由是____________。

（5）当细胞中Fe^{3+}不足时，转铁蛋白受体mRNA将难被水解，其生理意义是____________；反之，转铁蛋白受体mRNA将易被水解。这种调节机制既可以避免Fe^{3+}对细胞的毒性影响，又可以减少细胞内____________的浪费。

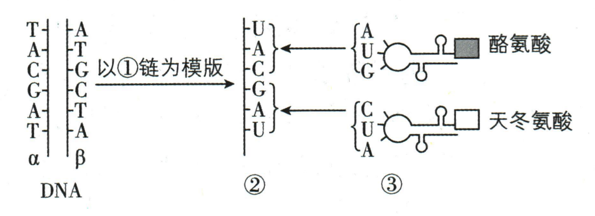
第4章素养检测

刷速度

建议用时:30 分钟 答案 P156

一、选择题(本题共6小题,每小题只有一个选项符合题目要求)

1.[北京第五十五中学2024高一下期中]如图表示蓝细菌DNA上遗传信息、密码子、反密码子间的对应关系。下列说法中正确的是( )



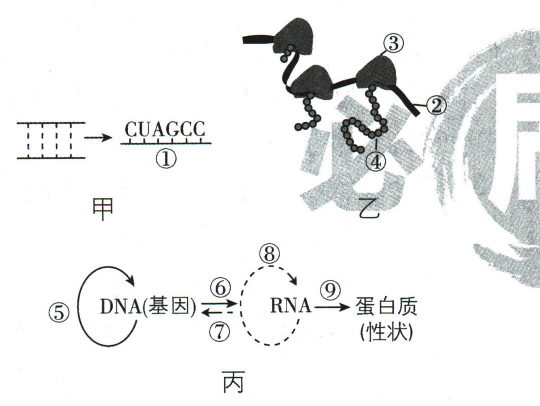
A. 分析题图可知①链应为DNA中的α链

B. DNA形成②的过程发生在细胞核

C. 酪氨酸和天冬氨酸的密码子分别是AUG、CUA

D. 图中②与③配对过程发生在核糖体上

2.[江西新余2024高一下期末]关于图甲、乙、丙的说法,错误的是( )



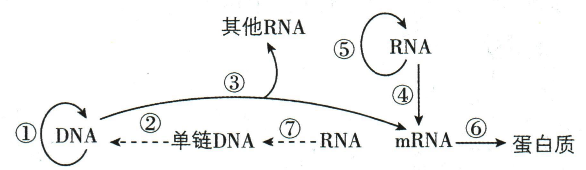
A. 图甲所示过程相当于图丙的⑥过程,真核生物体内该过程主要发生于细胞核中

B. 若图甲的①中A占23%、U占25%,则对应DNA片段中A占24%

C. 图乙所示过程相当于图丙的⑨过程,所需原料是氨基酸

D. 正常情况下,图丙中在动、植物细胞中都不可能发生的是⑥⑦⑧过程

3.[四川成都石室中学2024高二上开学考]如图表示中心法则,下列有关叙述正确的是( )



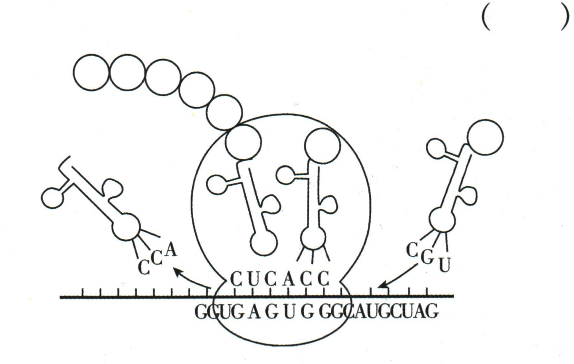
A. 过程①~⑦都会在人体的遗传信息传递时发生

B. 人体细胞内的过程③主要发生在细胞核中,产物都是mRNA

C. 过程③存在A—U、C—G、T—A、G—C碱基配对方式

D. 过程⑤有半保留复制的特点,过程⑥发生在核糖体上

4.[江苏宿迁泗阳中学2024高一下期中]如图表示对真核细胞某mRNA分子的一个片段进行翻译的过程,该mRNA分子片段的碱基序列为5′-AUGCACUGGCGUGGUGAGUGGGCAUGCUAG-3′。可能用到的密码子与氨基酸的对应关系为:AUG(甲硫氨酸,起始密码子)、UGG(色氨酸)、UAG(终止密码子),下列说法正确的是( )



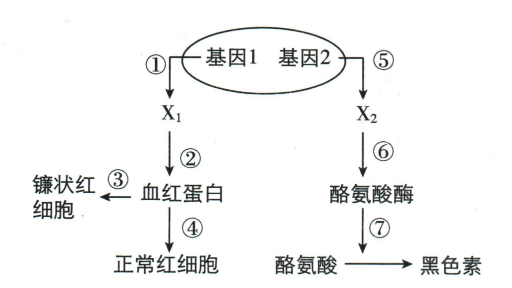
A. 该mRNA片段在翻译过程中需要10种tRNA参与

B. 翻译过程中运输甲硫氨酸的tRNA上的反密码子是TAC

C. 图中翻译过程中核糖体从左往右沿 mRNA 移动依次读取密码子

D. tRNA 的种类很多，每种 tRNA 能识别并转运一种或多种氨基酸

5. [福建四地五校 2024 高一下期中联考]如图所示为人体内基因对性状的控制过程，下列叙述正确的是　（　　）



A. ①②或⑤⑥都表示基因的表达过程，但发生在不同细胞中

B. 基因 1 和基因 2 的遗传一定遵循基因的自由组合定律

C. 生物体中一个基因只能决定一种性状

D. ⑤→⑥→⑦过程说明基因可通过控制酶的合成，直接控制生物体的性状

6. 表观遗传中生物表型的改变可能是通过 DNA 甲基化等机制来实现的。某基因上富含 CG 重复序列，其中胞嘧啶在发生甲基化后转变成 5-甲基胞嘧啶，仍能在 DNA 复制过程中与鸟嘌呤互补配对，但甲基化会抑制基因的表达。5-氮杂胞苷常用于 DNA 甲基化引起的疾病的临床治疗。下列叙述错误的是　（　　）

A. 在正常人体的胰岛 B 细胞中，呼吸酶基因、胰岛素基因处于非甲基化的状态

B. 5-氮杂胞苷用于临床治疗的机制可能是它能降低 DNA 甲基化相关酶的活性

C. 甲基化的 DNA 分子仍能完成复制过程，且其合成的子代 DNA 碱基序列保持不变

D. DNA 甲基化程度较高导致基因不表达的原因可能是影响了 DNA 与 DNA 聚合酶的结合

二、选择题(本题共 2 小题，每小题有不止一个选项符合题目要求)

7. 教材变式 白化病和黑尿病都是因为酶缺陷引起的分子遗传病，前者不能由酪氨酸合成黑色素，后者不能将尿黑酸转变为乙酰乙酸，排出的尿液中因含有尿黑酸，遇空气后氧化变黑。下图表示人体内与之相关的一系列生化过程，据图分析不正确的是　（　　）

苯丙氨酸 —酶A→ 酪氨酸 ——→ β-羟苯丙氨酸 —酶C→ 尿黑酸

白化病 ╳ 酶B（酪氨酸 → 黑色素）；黑尿病 ╳ 酶D（尿黑酸 → 乙酰乙酸）

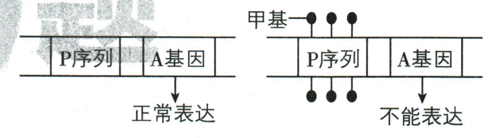
A. 若一个皮肤角质层细胞控制酶 B 合成的基因异常，可能不会导致白化病

B. 黑尿病患者酶 D 存在缺陷，酶 B 和酶 C 正常

C. 白化病和黑尿病说明基因是通过控制蛋白质的结构直接控制生物体性状的

D. 图中代谢过程可说明一个基因只能影响一个性状，但一个性状可受多个基因控制

8. [河北邯郸 2024 高一下期末]蛋白 D 是小鼠正常发育所必需的，缺乏时表现为侏儒鼠。小鼠体内的 A 基因能控制该蛋白的合成，a 基因则不能。A 基因的表达受 P 序列的调控，P 序列在精子中是非甲基化状态，传给子代则 A 基因能正常表达；P 序列在卵细胞中是甲基化状态，传给子代则 A 基因不能正常表达，如图所示。下列有关叙述错误的是　（　　）



A. 基因型为 Aa 的侏儒鼠，A 基因一定来自母本

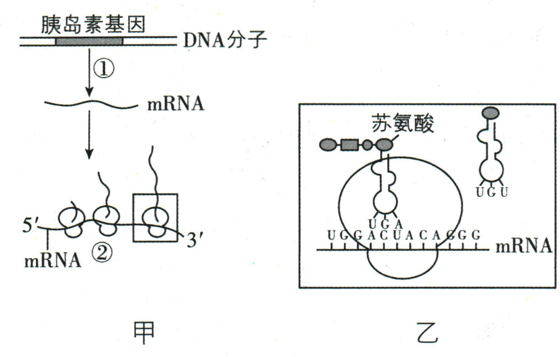
B. DNA 甲基化一定不利于生物个体的生长、发育和繁殖

C. 侏儒雌鼠与侏儒雄鼠交配，子代小鼠一定是侏儒鼠

D. 降低 P 序列甲基化程度，发育中的某些小鼠的侏儒症状能在一定程度上缓解

三、非选择题(本题共 2 小题)

9. [山东淄博 2024 高一下月考]图甲是胰岛素基因控制合成胰岛素的示意图，图乙是图甲中过程②的局部放大。据请图回答下列问题：



甲　　乙

(1)图甲中过程①发生的场所是___________，过程②所需的原料是________。将两条链均标记了^{15}N的DNA放入含^{14}N的环境中复制3次，子代含^{15}N的DNA所占比例为________。

(2)图甲中核糖体在mRNA上的移动方向是____________(填“从左向右”或“从右向左”)；该mRNA上结合了3个核糖体，这3个核糖体上最终合成的三条肽链结构是否相同，说明理由：________________________。

(3)胰岛素基因片段的一条链碱基序列是5′-GATATATTC-3′，以该链为模板转录出的mRNA序列是____________________；图乙中苏氨酸的密码子是________，该苏氨酸对应的基因片段上发生了基因突变，转录出的mRNA上密码子也发生了改变，可是最终的蛋白质分子上该位置依然是苏氨酸，这种现象称作密码子的________。

(4)基因组成相同的同卵双胞胎具有的微小差异有的与表观遗传有关，表观遗传带来的性状改变_________(填“能”或“不能”)遗传给后代。

(5)中心法则揭示了生物遗传信息由DNA向蛋白质传递的过程。HIV的遗传信息传递的途径是(用如图的形式表述)：____。

DNA ⇄(b / d) RNA —c→ 蛋白质（a、e）

10. [江苏南通2024月考]DNA甲基化是DNA化学修饰的一种形式，能影响表型，也能遗传给子代。在蜂群中，雌蜂幼虫一直取食蜂王浆将发育成蜂王，而以花粉和花蜜为食的雌蜂幼虫将发育成工蜂。研究发现，DNMT3蛋白是核基因*DNMT3*表达产生的一种DNA甲基化转移酶，能使DNA某些区域添加甲基基团。回答下列问题：

*DNMT3*基因 —①→ mRNA —②→ DNMT3蛋白

图1

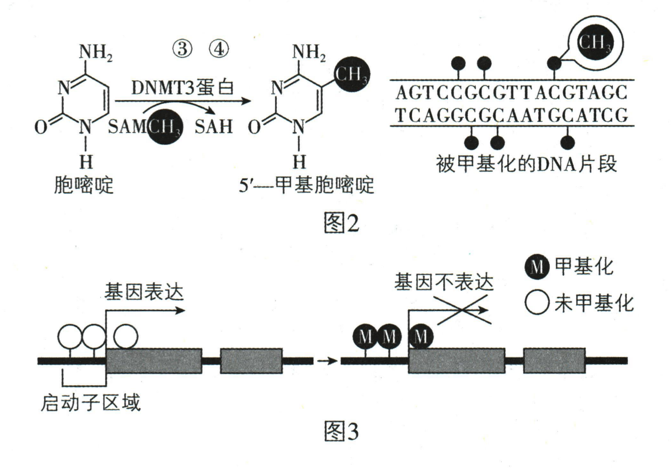


图2

图3

(1)蜜蜂细胞中*DNMT3*基因发生图1过程①的场所是________，过程②需要的原料是________。

(2)由图2可知，发生甲基化后________(填“会”或“不会”)改变基因的碱基序列。图3表示DNA甲基化对该基因表达的影响，由图可知，发生甲基化的区域为________酶的识别位点，直接影响了________的合成。

(3)已知注射DNMT3 siRNA(小干扰RNA)能使*DNMT3*基因表达沉默，蜂王的基因组甲基化程度低于工蜂的，请设计实验验证基因组的甲基化水平是决定雌蜂幼虫发育成工蜂还是蜂王的关键因素。

①实验思路：取多只生理状况相同的雌蜂幼虫，均分为A、B两组；A组不作处理，B组__________________，其他条件相同且适宜；用花粉和花蜜饲喂一段时间后，观察并记录雌蜂幼虫的发育情况。

②预期实验结果：A组____________________；B组________________________________。

第4章高考强化

刷真题

答案 P157

考点1　基因的表达

1. [湖北生物2024·16]编码某蛋白质的基因有两条链，一条是模板链(指导mRNA合成)，其互补链是编码链。若编码链的一段序列为5′-ATG-3′，则该序列所对应的反密码子是　(　　)

A. 5′-CAU-3′　　B. 5′-UAC-3′

C. 5′-TAC-3′　　D. 5′-AUG-3′

2. [河北生物2024·4]下列关于DNA复制和转录的叙述，正确的是　(　　)

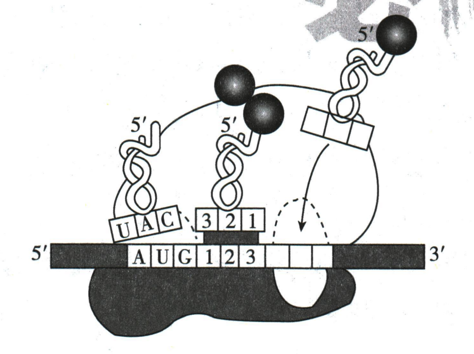
A. DNA复制时，脱氧核苷酸通过氢键连接成子链

B. 复制时，解旋酶使DNA双链由5′端向3′端解旋

C. 复制和转录时，在能量的驱动下解旋酶将DNA双链解开

D. DNA复制合成的子链和转录合成的RNA延伸方向均为由5′端向3′端

3. [江苏生物2023·6]翻译过程如图所示，其中反密码子第1位碱基常为次黄嘌呤(I)，与密码子第3位碱基A、U、C皆可配对。下列相关叙述正确的是　(　　)



A. tRNA分子内部不发生碱基互补配对

B. 反密码子为5′-CAU-3′的tRNA可转运多种氨基酸

C. mRNA的每个密码子都能结合相应的tRNA

D. 碱基I与密码子中碱基配对的特点，有利于保持物种遗传的稳定性

4. [全国乙2023·5]已知某种氨基酸(简称甲)是一种特殊氨基酸，迄今只在某些古菌(古细菌)中发现含有该氨基酸的蛋白质。研究发现这种情况出现的原因是，这些古菌含有特异的能够转运甲的tRNA(表示为tRNA^{甲})和酶E。酶E催化甲与tRNA^{甲}结合生成携带了甲的tRNA^{甲}(表示为甲-tRNA^{甲})，进而将甲带入核糖体参与肽链合成。已知tRNA^{甲}可以识别大肠杆菌mRNA中特定的密码子，从而在其核糖体上参与肽链的合成。若要在大肠杆菌中合成含有甲的肽链，则下列物质或细胞器中必须转入大肠杆菌细胞内的是　(　　)

①ATP　②甲　③RNA聚合酶

④古菌的核糖体　⑤酶E的基因

⑥tRNA^{甲}的基因

A. ②⑤⑥　　B. ①②⑤

C. ③④⑥　　D. ②④⑤

5. [安徽生物2024·11]真核生物细胞中主要有3类RNA聚合酶，它们在细胞内定位和转录产物见下表。此外，在线粒体和叶绿体中也发现了分子量小的RNA聚合酶。下列叙述错误的是　(　　)

种类	细胞内定位	转录产物
RNA聚合酶Ⅰ	核仁	5.8S rRNA、18S rRNA、28S rRNA
RNA聚合酶Ⅱ	核质	mRNA
RNA聚合酶Ⅲ	核质	tRNA、5S rRNA、

注：各类rRNA均为核糖体的组成成分

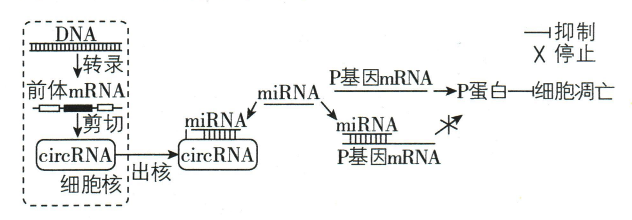
A. 线粒体和叶绿体中都有DNA，两者的基因转录时使用各自的RNA聚合酶

B. 基因的DNA发生甲基化修饰，抑制RNA聚合酶的结合，可影响基因表达

C. RNA 聚合酶Ⅰ和Ⅲ的转录产物都有 rRNA，两种酶识别的启动子序列相同

D. 编码 RNA 聚合酶Ⅰ的基因在核内转录、细胞质中翻译，产物最终定位在核仁

6. [广东生物 2023·17]放射性心脏损伤是由电离辐射诱导的大量心肌细胞凋亡产生的心脏疾病。一项新的研究表明，circRNA 可以通过 miRNA 调控 P 基因表达进而影响细胞凋亡，调控机制见图。miRNA 是细胞内一种单链小分子 RNA，可与 mRNA 靶向结合并使其降解。circRNA 是细胞内一种闭合环状 RNA，可靶向结合 miRNA 使其不能与 mRNA 结合，从而提高 mRNA 的翻译水平。



回答下列问题：

(1)放射刺激心肌细胞产生的________会攻击生物膜的磷脂分子，导致放射性心肌损伤。

(2)前体 mRNA 是通过________酶以 DNA 的一条链为模板合成的，可被剪切成 circRNA 等多种 RNA。circRNA 和 mRNA 在细胞质中通过对________的竞争性结合，调节基因表达。

(3)据图分析，miRNA 表达量升高可影响细胞凋亡，其可能的原因是____。

(4)根据以上信息，除了减少 miRNA 的表达之外，试提出一个治疗放射性心脏损伤的新思路：____。

考点 2　表观遗传

7. [浙江生物 2024 年 1 月·9]某种蜜蜂的蜂王和工蜂具有相同的基因组。雌性工蜂幼虫主要食物是花蜜和花粉，若喂食蜂王浆，也能发育成为蜂王。利用分子生物学技术降低 DNA 甲基化酶的表达后，即使一直喂食花蜜、花粉，雌性工蜂幼虫也会发育成蜂王。下列推测正确的是　(　　)

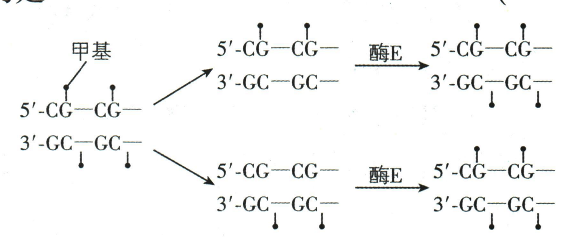
A. 花蜜花粉可降低幼虫发育过程中 DNA 的甲基化

B. 蜂王 DNA 的甲基化程度高于工蜂

C. 蜂王浆可以提高蜜蜂 DNA 的甲基化程度

D. DNA 的低甲基化是蜂王发育的重要条件

8. [黑吉辽生物 2024·9]如图表示 DNA 半保留复制和甲基化修饰过程。研究发现，50 岁同卵双胞胎间基因组 DNA 甲基化的差异普遍比 3 岁同卵双胞胎间的差异大。下列叙述正确的是　(　　)



A. 酶 E 的作用是催化 DNA 复制

B. 甲基是 DNA 半保留复制的原料之一

C. 环境可能是引起 DNA 甲基化差异的重要因素

D. DNA 甲基化不改变碱基序列和生物个体表型

9. (不定项)[辽宁生物 2022·16]视网膜病变是糖尿病常见并发症之一。高血糖环境中，在 DNA 甲基转移酶催化下，部分胞嘧啶加上活化的甲基被修饰为 5′—甲基胞嘧啶，使视网膜细胞线粒体 DNA 碱基甲基化水平升高，可引起视网膜细胞线粒体损伤和功能异常。下列叙述正确的是　(　　)

A. 线粒体 DNA 甲基化水平升高，可抑制相关基因的表达

B. 高血糖环境中，线粒体 DNA 在复制时也遵循碱基互补配对原则

C. 高血糖环境引起的甲基化修饰改变了患者线粒体 DNA 碱基序列

D. 糖尿病患者线粒体 DNA 高甲基化水平可遗传

第5章 基因突变及其他变异

第1节 基因突变和基因重组

刷基础

答案 P158

题型1 基因突变的概念及特点

1. [福建厦门2023高一下月考]下列关于基因突变的叙述正确的是 ( )

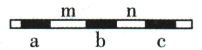
A. 基因突变在低等生物、高等动植物以及人体中都会发生,因此具有随机性

B. 基因突变能改变基因的碱基序列,但基因在染色体上的位置不变

C. 基因中碱基的缺失、增添和替换中对性状影响较小的通常是增添

D. 基因突变的方向与环境变化有明确的因果关系

2. [河北保定2024高二上开学考]图中a、b、c表示某一条染色体的一个DNA分子上相邻的3个基因,m、n为不具有遗传效应的DNA片段。下列相关叙述不正确的是 ( )



A. 基因a、b、c中若发生碱基的增添、缺失或替换,必然导致a、b、c基因碱基序列的改变

B. m、n片段中发生碱基的增添、缺失或替换,不属于基因突变

C. 基因a、b、c均可能发生基因突变,体现了基因突变具有随机性

D. 在生物个体发育的不同时期,基因a、b、c一定都能表达

3. 某二倍体的A基因可编码一条含63个氨基酸的肽链,在某种诱变剂处理下,该基因内部插入了3个连续的碱基对,突变成a基因。下列相关叙述错误的是 ( )

A. A基因转录产生的mRNA上至少有64个密码子

B. A基因突变成a基因后,不一定会改变生物的性状

C. 基因A和a所表达出的蛋白质可能就相差1个氨基酸

D. 突变前后编码的两条肽链,最多有2个氨基酸不同

4. (多选题)[湖南长沙长郡中学、雅礼中学等2024高一下联考]科研人员人为诱导获得了果蝇突变体Ⅰ,对比突变体Ⅰ与野生型个体的某基因片段,发现正常碱基序列中只有一个位点发生了改变,即图中"↓"处的碱基对由G—C变成了A—T。已知UAG、UAA、UGA为终止密码子。下列有关分析正确的是 ( )

	↓
5′··· ATC TCC TGG TTG ···3′	
模板链3′··· TAG AGG ACC AAC ···5′	

A. 人为诱导获得果蝇突变体Ⅰ的原理是基因突变

B. 图中模板链上每三个相连的碱基为一个密码子

C. 突变之后该基因片段对应的mRNA碱基序列发生改变

D. 突变之后该基因片段控制合成的蛋白质的相对分子质量可能减小

5. [江苏盐城五校2024高一下月考]基因突变是生物变异的根本来源,下列叙述错误的是 ( )

A. 低等生物和高等生物都能发生基因突变

B. 自然状态下,基因突变的频率是很高的

C. 基因突变可以发生在个体发育的任何时期

D. 有的基因突变对生物的生存是有利的

6. [山东德州2023高一下期末改编]某基因的中间某个相同位置发生了两种类型的突变,突变1插入了A,突变2插入了AAA。下列有关这两种突变的叙述,正确的是 ( )

A. 突变 1 只能引起 1 个氨基酸的改变

B. 突变 1 可能导致终止密码子提前出现

C. 两种突变都会导致转录无法进行

D. 突变 2 对性状的影响一定比突变 1 的大

题型 2　细胞的癌变

7. [福建南平高级中学 2024 高一下期中]下列关于癌细胞的叙述,错误的是　(　　)

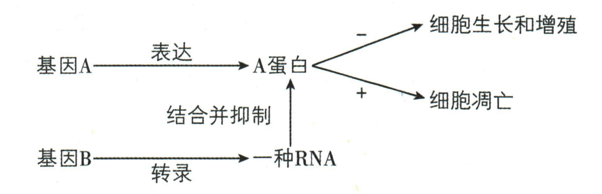
A. 癌细胞在条件适宜时能够无限增殖

B. 细胞癌变后形态结构发生显著变化

C. 细胞癌变后容易在体内分散和转移

D. 原癌基因和抑癌基因只存在于癌细胞中

8. 基因 A 和基因 B 的作用效果如图。下列叙述错误的是　(　　)



A. 基因 A 最可能是一种抑癌基因

B. 基因 A 突变一定会引起细胞癌变

C. 基因 B 的高表达会促进癌细胞增殖

D. 基因 A 和 B 均可用于研究癌症治疗

题型 3　基因重组的概念及类型

9. [江苏南通海安高级中学 2024 高一下期中]下列关于基因重组的叙述,不正确的是　(　　)

A. 非同源染色体的自由组合可导致基因重组

B. 基因重组包括基因自由组合和染色体互换两种类型

C. 基因重组发生在精卵结合形成受精卵的过程中

D. R 型细菌转变为 S 型细菌的实质是基因重组

10. [浙江温州 2024 高一下期中]下列现象中,与基因重组有关的是　(　　)

A. 一对色觉正常的男女婚配,子代既有红绿色盲患者也有色觉正常个体

B. 当有丝分裂染色体未平均分配时,会形成基因组成不同的子代细胞

C. 一对色觉正常但均患多指的男女婚配,子代出现仅患红绿色盲的个体

D. 受精作用时,雌雄配子随机结合可产生基因型和表型均多样的后代

刷易错

易错点　辨析基因突变和基因重组

11. (多选题)[河北沧州部分学校 2024 高一下月考]基因突变和基因重组是两类重要的可遗传变异。下列相关叙述正确的是　(　　)

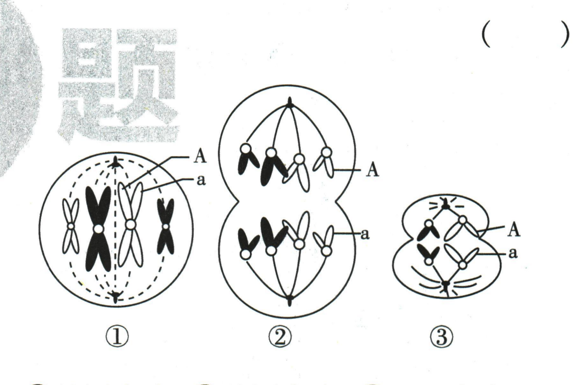
A. 基因突变具有不定向性,可以产生一个以上的等位基因

B. 同胞兄妹之间遗传上的差异主要是基因突变造成的

C. 基因突变在光学显微镜下不可见,不改变基因的数量和位置

D. 基因型为 Aa 的个体自交,因为基因重组而出现基因型为 AA、Aa、aa 的后代

12. 如图是基因型为 AA 的个体细胞分裂的图像,请根据图像判断每个细胞发生的变异类型　(　　)



A. ①基因突变,②基因突变,③基因突变

B. ①基因突变或基因重组,②基因突变,③基因重组

C. ①基因突变,②基因突变,③基因突变或基因重组

D. ①基因突变或基因重组,②基因突变或基因重组,③基因重组

必刷题型 ▸表观遗传与基因突变 T1 ▸基因突变和基因重组 T2、T4、T5、T8 ▸基因突变与孟德尔遗传规律综合 T3、T6、T9 ▸细胞的癌变 T7

答案 P160

1. [吉林长春东北师大附中2024高一下期末] DNA分子中某胞嘧啶的5号碳上连接一个—CH_3，称为DNA甲基化。DNA甲基化若发生在启动子区，可导致被甲基化的基因不能转录，这种变化可以在细胞间遗传。下列叙述正确的是　(　　)

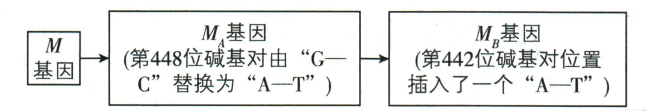
A. 基因型相同的生物表型可能不同

B. DNA甲基化引起的变异属于基因突变

C. DNA甲基化属于不利于生物的变异

D. 原癌基因、抑癌基因被甲基化不会导致细胞癌变

2. [江西宜春2023高一下月考] 研究人员利用^{60}Co-γ射线处理某品种花生，获得了高油酸花生突变体。研究发现，该突变与花生细胞中的M基因有关，含有M_A基因的花生油酸含量与原花生品种无显著差异，含有M_B基因的花生油酸含量较高，从而获得了高油酸型突变体(如图所示)。下列分析错误的是　(　　)



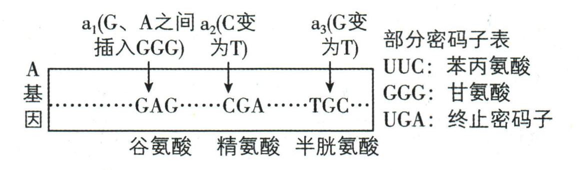
A. 利用^{60}Co-γ射线处理花生的方法属于人工诱变，具有提高突变率等优点

B. M_A基因和M_B基因都是通过基因突变形成的，两基因中的嘧啶碱基所占比例相同

C. M_B基因中"A—T"碱基对的插入使基因结构发生改变，可能导致具有活性的某种蛋白质无法合成

D. 若直接在M基因的第442位插入一个"A—T"碱基对，也可获得高油酸型突变体

3. [山东济宁2024高一下期中] 位于染色体上的酪氨酸酶基因(A)有3种隐性突变基因(a_1、a_2、a_3)，无A时会导致人患白化病。如图为3种突变基因在A基因编码链(与转录模板链互补)对应的突变位点及碱基变化，下列叙述错误的是　(　　)



A. 该实例说明基因突变具有不定向性

B. 三种突变基因是遗传信息互不相同的等位基因

C. a_1基因的表达产物比A基因的表达产物多一个甘氨酸

D. a_2和a_3基因表达产物中的氨基酸数目相同，但种类可能不同

4. [广东江门五校2024高二上期中联考] 下列有关生物体内的基因突变和基因重组的叙述，错误的是　(　　)

A. 非同源染色体的自由组合可导致基因重组

B. 基因重组可能发生在减数分裂Ⅰ前期和后期

C. 基因突变可能发生在有丝分裂前或减数分裂前的分裂间期

D. 染色体上DNA中碱基对的替换、缺失、增添一定会引起基因突变

5. (多选题) 5-溴尿嘧啶(5-BU)是胸腺嘧啶的类似物，可取代胸腺嘧啶。5-BU能产生两种互变异构体，一种是酮式，一种是烯醇式。酮式可与A互补配对，烯醇式可与G互补配对。在含有5-BU的培养基中培养大肠杆菌，得到少数突变型大肠杆菌。下列说法错误的是　(　　)

A. 5-BU诱发基因突变主要发生在DNA复制的过程中

B. 突变型大肠杆菌DNA中的碱基数目发生改变

C. 发生突变的DNA分子中碱基A+T的比例可能会发生改变

D. 5-BU诱发G/C碱基对替换为A/T碱基对的过程需要经过2次DNA复制

6. [山西太原 2023 高一下月考]果蝇种群中存在较多对二氧化碳敏感的类型和较少的抗性类型。研究结果表明,果蝇对二氧化碳敏感与抗性的基因位于细胞内的线粒体中。如表是果蝇抗二氧化碳品系和敏感品系的部分 DNA 模板链上的碱基序列及其对应的氨基酸序列。下列有关果蝇抗二氧化碳品系的说法,错误的是 ( )

抗性品系	CGT(丙氨酸)	GGT(脯氨酸)	AAG(苯丙氨酸)	TTA(天冬酰胺)
敏感品系	CGA(丙氨酸)	AGT(丝氨酸)	AAG(苯丙氨酸)	TTA(天冬酰胺)
氨基酸位置	150	151	152	153

A. 果蝇抗二氧化碳品系与敏感品系的遗传不遵循基因的分离定律

B. 果蝇相关基因的突变只有导致氨基酸改变时才可能有实际意义

C. 具有抗性的果蝇基因中一个碱基对被替换

D. 果蝇产生抗性的直接原因可能与突变基因指导合成的蛋白质的结构改变有关

7. [陕西咸阳实验中学 2024 高一下月考]TGF-β_1-Smads 是一条抑制肿瘤的信号传递途径。研究表明,胞外蛋白 TGF-β_1 与靶细胞膜上的受体结合,能激活胞内信号分子 Smads,形成复合物,转移到细胞核内,诱导靶基因的表达,阻止细胞异常增殖,抑制恶性肿瘤的发生。下列叙述错误的是 ( )

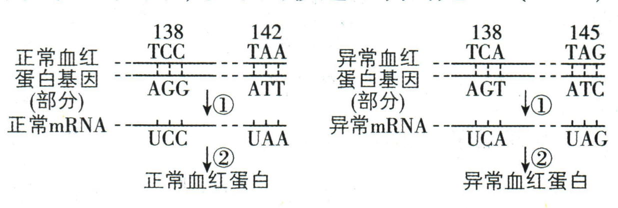
A. 与正常细胞相比,恶性肿瘤细胞的形态结构发生了显著变化

B. 从功能上看,复合物诱导的靶基因属于抑癌基因

C. 复合物的转移实现了细胞质向细胞核的信息传递

D. 若细胞内 TGF-β_1 的受体蛋白不能合成,靶细胞仍能正常凋亡

8. 教材变式 [江西南昌十九中 2024 高一下期中]血红蛋白 α 链编码第 138 位氨基酸的基因序列发生变化,缺失了一个碱基对,导致正常基因 E 突变成致病基因 e,部分序列如图(UAA、UAG 为终止密码子)。下列叙述正确的是 ( )



A. ①②过程需要的模板和原料相同

B. 正常基因 E 突变为基因 e 后使形成的肽链缩短

C. 与基因 e 同位置发生碱基对替换相比,碱基对缺失对蛋白质结构影响更大

D. 可以通过基因治疗和移植造血干细胞治疗该病,同时能纠正病变的基因

9. 某科研小组利用 X 射线处理野生纯合小鼠,得到一只雄性突变型小鼠。通过对该鼠进行研究发现,突变性状的产生是由于一条染色体上的某基因发生突变。该小组想知道突变基因的显隐性和在染色体中的位置,于是设计了如下杂交实验方案,试将下列方案补充完整(除要求外,不考虑性染色体的同源区段;相应基因用 D、d 表示)。

(1)杂交方法:________________。

(2)观察统计:观察并将子代雌雄小鼠中野生型和突变型的数量填入表中。

	野生型	突变型	$\frac{突变型}{野生型+突变型}$
雄性小鼠	a	b	A
雌性小鼠	c	d	B

(3)结果分析与结论:

①如果 $A=1,B=0$,说明突变基因位于________;

②如果 $A=0,B=1$,说明突变基因为________,且位于________上;

③如果突变基因为隐性基因,且位于 X 染色体上,则 $A=0,B=$________;

④如果 $A=B=\frac{1}{2}$,说明突变基因为________,且位于________上。

(4)拓展分析:如果该基因位于 X、Y 染色体的同源区段,突变性状为________,该个体的基因型为________。

原谅他人的错误,不一定是美德。漠视自己的错误,却一定是不负责任的态度。

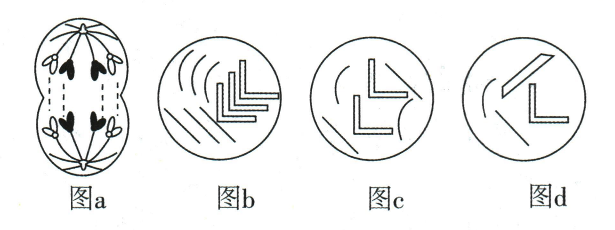
第 2 节　染色体变异

刷基础

答案 P161

题型 1　染色体数目变异

1. [河北石家庄 2024 高一下期末]如图是四种不同生物体细胞的染色体组成情况，有关叙述错误的是　(　　)



A. 图 a 含有 4 个染色体组，图 b 含有 3 个染色体组

B. 由图 b 细胞组成的个体为三倍体

C. 图 c 有 2 个染色体组，每个染色体组有 3 条染色体

D. 由图 d 细胞组成的个体是由配子发育而来的

2. [湖北华师大一附中 2024 高二上期中]生物的体细胞中，染色体数目可以成倍地增加或减少。下列叙述正确的是　(　　)

A. 每个染色体组都含有常染色体和性染色体

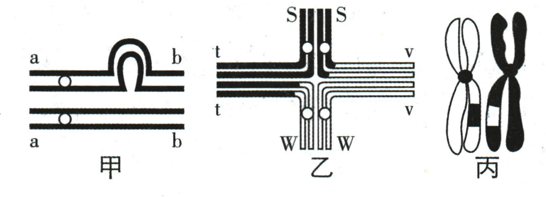
B. 体细胞中含一个染色体组的生物一定是单倍体生物

C. 基因型为 AaaBbb 的个体一定为三倍体

D. 二倍体生物体内的所有细胞中都含有两个染色体组

题型 2　染色体结构变异

3. (多选题)[黑龙江牡丹江 2024 高一下月考]生物的某些变异可通过细胞分裂某一时期染色体的行为来识别。甲、乙两模式图分别表示细胞分裂过程中出现的“环形圈”“十字形结构”现象，图中字母表示染色体上的基因；图丙是细胞分裂过程中染色体在某一时期所呈现的形态。下列有关叙述错误的是　(　　)



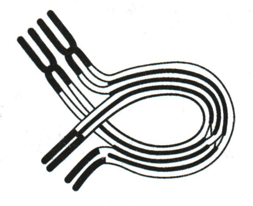
A. 甲、乙、丙三图中发生的变异均可遗传给下一代

B. 甲、乙、丙三种变异在光学显微镜下均可观察到

C. 图甲是由个别碱基的增添或缺失，导致染色体上基因数目改变的结果

D. 甲、乙、丙三种变异类型分别属于染色体结构变异、染色体数目变异和基因重组

4. [河南周口鹿邑 2024 高一下月考]如图为某哺乳动物的初级精母细胞进行减数分裂时的一对同源染色体示意图。下列相关叙述错误的是　(　　)



A. 该现象出现在减数分裂 Ⅰ 的前期

B. 图中含有 8 条脱氧核苷酸链

C. 染色体互换发生在姐妹染色单体之间

D. 据图可知该细胞可能产生 4 种精子

题型 3　低温诱导染色体数目变化的实验

5. [江苏连云港 2024 高一下期末]下列关于“低温诱导植物细胞染色体数目变化”实验的叙述，正确的是　(　　)

A. 显微镜下可以看到大多数细胞的染色体数目发生改变，少数细胞染色体数目不变

B. 使用卡诺氏液解离细胞后需用体积分数为 95%的酒精冲洗 2 次

C. 低温诱导和秋水仙素处理均能抑制纺锤体的形成，从而导致着丝粒不能分裂

D. 多倍体细胞形成的过程无完整的细胞周期

6. [安徽桐城中学 2024 高二上质检]某生物兴趣小组的同学将生长旺盛的洋葱不定根置于4 ℃的冰箱冷藏室中培养 36 h 后，剪取根尖制成临时装片，然后用显微镜观察细胞中染色体的分裂象。下列叙述正确的是　(　　)

A. 低温处理能阻断洋葱根尖细胞中 DNA 的复制

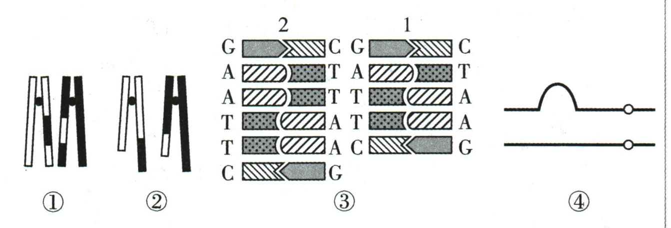
B. 低倍镜视野中所有细胞染色体数都已发生改变

C. 酒精的作用是洗去固定液和配制解离液

D. 制作临时装片前可用卡诺氏液维持细胞的活性

题型 4　比较基因突变、基因重组和染色体变异

7. [江西宜春 2024 高二上开学考]图中①②③④分别表示不同的变异类型，其中图③中的基因 2 由基因 1 变异而来。下列有关说法正确的是　(　　)



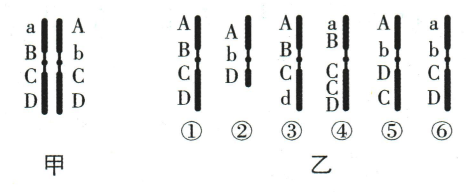
A. 图中①②都表示易位，发生在减数分裂 Ⅰ 的前期

B. 图中③中的变异属于染色体结构变异中的缺失

C. 图中④中的变异属于染色体结构变异中的缺失或重复

D. 图中 4 种变异能够遗传的是①③

8. (多选题)某动物一对染色体上部分基因及其位置如图甲所示，图乙表示通过减数分裂形成的精子类型。下列有关叙述错误的是　(　　)



A. 图乙中精子类型的形成都与同源染色体的片段互换有关

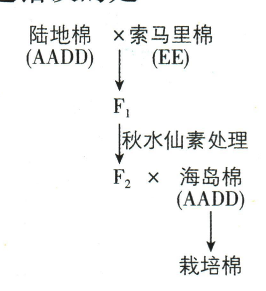
B. 若精子①⑥来自同一个初级精母细胞，则其形成的原因为基因突变

C. 精子②④⑤的形成属于染色体结构变异

D. 精子③形成的原因是基因重组，一定存在基因中碱基序列的改变

题型 5　多倍体育种的方法及过程

9. [江苏建湖高级中学 2024 高一下开学考]如图为五倍体异源杂种栽培棉的培育过程，字母 A、D、E 均代表一个染色体组，每组有 13 条染色体。下列叙述错误的是　(　　)



A. 栽培棉的育种方式属于多倍体育种

B. F_1 含有 3 个染色体组，是三倍体植株

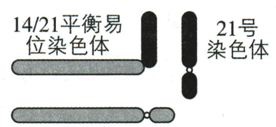
C. 秋水仙素处理导致染色体不能移向细胞两极

D. 栽培棉细胞中最多含有 65 条染色体

刷易错

易错点　染色体数目异常与减数分裂的关系

10. [湖南邵阳 2024 高一下期末改编]人类($2n=46$)14 号与 21 号染色体的长臂在着丝粒处融合形成 14/21 平衡易位染色体，不含重要基因的短片段在细胞分裂中丢失，该染色体携带者在产生生殖细胞的过程中，其细胞中形成复杂的联会复合物(如图所示)。在进行减数分裂时，若该联会复合物的染色体遵循正常的染色体行为规律(不考虑同源染色体非姐妹染色单体的互换)，下列关于平衡易位染色体携带者的叙述，错误的是　(　　)



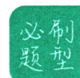
平衡易位染色体携带者的联会复合物

A. 携带者体细胞中只有 45 条染色体但表型可能正常

B. 女性携带者的卵细胞中最多含 23 种形态不同的染色体

C. 不考虑其他染色体，理论上携带者可产生 6 种不同的配子

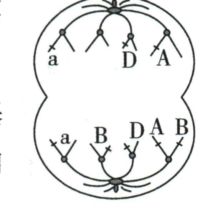
D. 女性携带者与正常男子婚配没有生育 21 三体综合征患儿的风险



必刷题型 ▸染色体变异与细胞分裂 T1、T2、T4、T6、T7　▸染色体变异与孟德尔遗传规律 T8
▸染色体变异与基因突变、基因重组 T3　▸单倍体、二倍体与多倍体 T5

答案 P162

1. [重庆七校联盟 2024 高一下期末]如图为某二倍体高等动物(基因型为 $AaBbX^DY$)体内一个细胞的分裂示意图。据图分析,下列说法正确的是　(　　)



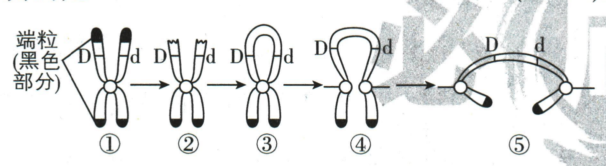
A. 该细胞为次级精母细胞或第一极体

B. 该细胞形成过程中发生了基因重组、染色体数目变异和染色体结构变异

C. 与该细胞来自同一个亲代细胞的另一个细胞中最多含有 6 条染色体

D. 该细胞处于减数分裂Ⅱ后期,细胞内不含同源染色体

2. [湖北黄冈中学联校 2024 高一下期中]当端粒变得太短而不能保护染色体末端 DNA 时,染色体可能发生断裂、融合,形成桥状连接。如图所示,一条染色体上有一对等位基因(D 和 d),当染色体的端粒断裂(图中②)后,姐妹染色单体会在断裂处发生融合(图中③),融合的染色体在细胞分裂后期由于纺锤丝的牵引而随机在任意一处位置发生断裂。下列说法正确的是　(　　)



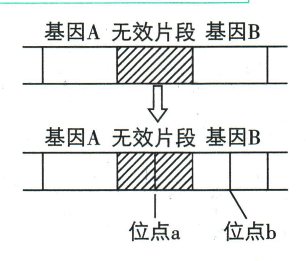
A. 图中④和⑤分别表示细胞分裂的中期和后期

B. 端粒是染色体两端的一段特殊序列的 DNA

C. 图中⑤中 D 和 d 基因最后平均分配到两个子细胞中

D. 上述过程可能会改变子细胞中的基因数目

3. (多选题)[云南昆明 2024 高一下期中]已知某 DNA 片段上有基因 A、无效片段和基因 B,其分布如图所示。现将某外来 DNA 片段(m)插入位点 a 或 b,下列关于变异类型的说法,错误的是　(　　)



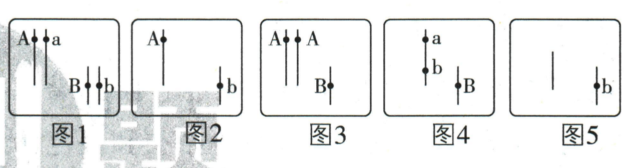
A. 若 m 只含几个碱基对且插入位点 a,则发生了基因突变

B. 若 m 只含有几个碱基对且插入位点 b,则发生了染色体变异

C. 若 m 为有效片段且插入位点 a,则发生了基因重组

D. 若 m 为有效片段且插入位点 b,则基因 m 无法表达

4. [江苏盐城 2023 高一下期末]某生物基因在染色体上的位置关系如图 1 所示。该生物性原细胞(卵原细胞或精原细胞)经减数分裂形成了图 2~5 中的四种配子。下列关于这四种配子形成过程中所发生的变异的说法,不正确的是　(　　)



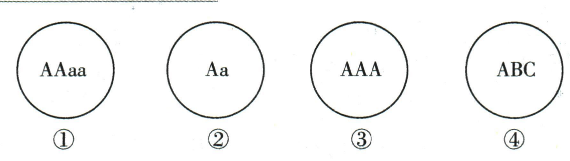
A. 图 2 配子形成过程中发生了基因重组,该现象发生在减数分裂Ⅰ过程中

B. 图 3 配子形成过程中发生了染色体变异,该变异可能发生在减数分裂Ⅱ过程中

C. 图 4 配子形成过程中发生了染色体变异,原因可能是含 b 基因的染色体片段易位到非同源染色体上

D. 图 5 配子形成过程中发生了基因突变,发生的原因可能是染色体复制时 A 或 a 基因缺失

5. [四川成都七中 2024 高一下月考]图中字母代表正常细胞中所含有的基因,下列说法正确的是　(　　)



A. ③为三倍体,通常茎秆粗壮、籽粒较大

B. ④可能为单倍体,通常茎秆弱小、籽粒较小

C. 若①和②杂交,后代基因型的比例为 1∶5∶5∶1

D. ①②③④细胞所代表的个体肯定是四倍体、二倍体、三倍体和单倍体

6. [江西宜春 2024 高一下期末]为获得果实较大、含糖量较高的四倍体葡萄($4N=76$),将二倍体葡萄茎段经秋水仙素溶液处理后扦插栽培。研究结果显示,植株中约 40% 的细胞染色体被诱导加倍,这种植株含有 $2N$ 细胞和 $4N$ 细胞,称为"嵌合体",其自交后代有四倍体植株。下列叙述正确的是 ( )

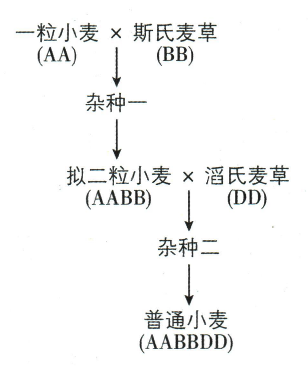
A. "嵌合体"产生的原因之一是细胞的分裂不同步

B. "嵌合体"产生配子的过程中,细胞染色体不出现联会紊乱

C. "嵌合体"植株自交不会产生三倍体的子代

D. "嵌合体"根尖分生区的部分细胞可能含 19 条染色体

7. (多选题)[河北沧州 2024 高一下期末]普通小麦是自然条件下由不同物种杂交和染色体加倍形成的,过程如图所示,其中 A、B、D 分别代表不同物种的一个染色体组,每个染色体组均含 7 条染色体。下列分析错误的是 ( )



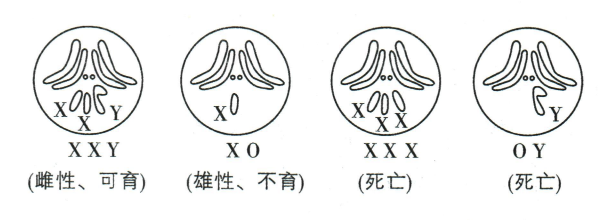
A. 杂种一体细胞含两个染色体组,高度不育

B. 普通小麦具有 4 个染色体组,28 条染色体

C. 杂种二发育成普通小麦可能是温度骤降所致

D. 拟二粒小麦减数分裂所得配子含 7 对同源染色体

8. [山东泰安 2024 高一下月考]几种性染色体异常果蝇的性别、育性等如图所示。



(1) 图示果蝇发生的变异类型是________。

(2) 白眼雌果蝇(X^rX^rY)最多能产生 X^r、X^rX^r、________和________四种类型的配子,该果蝇与红眼雄果蝇(X^RY)杂交,子代中红眼雌果蝇的基因型为________。

(3) 用黑身白眼雌果蝇(aaX^rX^r)与灰身红眼雄果蝇(AAX^RY)杂交,F_1 雌果蝇表现为灰身红眼,雄果蝇表现为灰身白眼;F_1 果蝇自由交配,F_2 中灰身红眼果蝇∶黑身白眼果蝇为______。从 F_2 灰身红眼雌果蝇和灰身白眼雄果蝇中各随机选取一只杂交,子代中出现黑身白眼果蝇的概率为________。

(4) 用红眼雌果蝇(X^RX^R)与白眼雄果蝇(X^rY)为亲本杂交,在 F_1 中发现一白眼雄果蝇(记为"M")。M 果蝇出现的原因有三种可能:第一种是环境改变引起表型变化,但基因型未变;第二种是亲本果蝇发生基因突变;第三种是亲本雌果蝇在减数分裂时 X 染色体不分离。请设计简便的杂交实验,确定 M 果蝇的出现是由哪一种原因引起的。

实验步骤:______________________________。

结果预测:

①若________________________,则是第一种;

②若________________________,则是第二种;

③若________________________,则是第三种。

专题 9　生物变异类型的辨析

刷难关

答案 P163

题型 1　基因突变和基因重组的辨析

1. [河北衡水中学 2024 开学检测]如图是某种高等动物的几个细胞分裂示意图(数字代表染色体,字母代表染色体上带有的基因)。据图判断,下列相关叙述错误的是　(　　)

甲　　　　乙　　　　丙

A. 图丙细胞为次级精母细胞或极体

B. 图乙是处于减数分裂Ⅱ后期的细胞

C. 若图甲细胞中 1 与 2 相应的片段发生了部分交换,则属于基因重组

D. 图丙表明该细胞形成过程中发生了基因突变或基因重组

题型 2　染色体的易位与互换的辨析

2. (多选题)[山西忻州 2024 高一下月考]某生物细胞中染色体的三种不同行为如图 1、2、3 所示,下列有关说法错误的是　(　　)

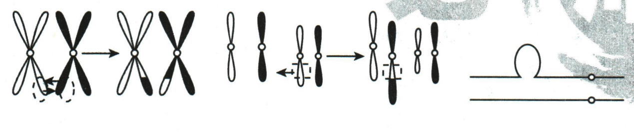


图 1　　　　图 2　　　　图 3

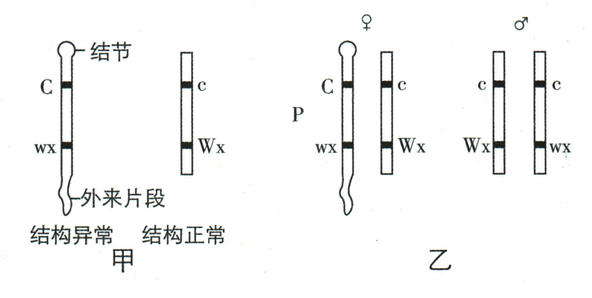
A. 图 1 行为常见于减数分裂Ⅰ或有丝分裂的前期

B. 图 2 行为会改变细胞中基因的数目

C. 图 3 中染色体发生了染色体片段的增加或缺失

D. 图 1 行为可以增加子代多样性,图 2、3 的行为一般对生物不利

3. [辽宁东北育才学校等 2024 联考改编]决定玉米籽粒有色(C)和无色(c)、淀粉质(Wx)和蜡质(wx)的基因位于 9 号染色体上,结构异常的 9 号染色体一端有染色体结节,另一端有来自 8 号染色体的片段,如图甲所示。下列有关玉米 9 号染色体的说法,正确的是　(　　)



A. 异常的 9 号染色体的产生称为基因重组

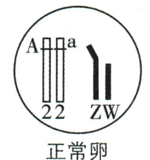
B. 异常的 9 号染色体可为 C 和 wx 的基因重组提供细胞学标记

C. 图乙中的母本在减数分裂形成配子时,这两对基因所在的染色体不能发生联会

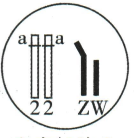
D. 图乙中的亲本杂交,F_1 出现了无色蜡质个体,说明亲代母本在形成配子时,同源染色体的姐妹染色单体间发生了互换

题型 3　基因突变与染色体结构变异的辨析

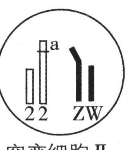
4. [河南新乡原阳一中 2024 高一下月考]鸡属于 ZW 型性别决定的二倍体生物。如图是鸡的正常卵原细胞及几种突变细胞的模式图,若只考虑 2 号染色体和性染色体,且突变后的同源染色体能正常分离。下列分析错误的是　(　　)



正常卵原细胞



突变细胞Ⅰ



突变细胞Ⅱ

突变细胞Ⅲ

A. 突变细胞Ⅰ和正常卵原细胞产生的配子种类不完全相同

B. 突变细胞Ⅱ和突变细胞Ⅲ产生正常配子的概率不相同

C. 三种突变细胞均没有改变基因的数量

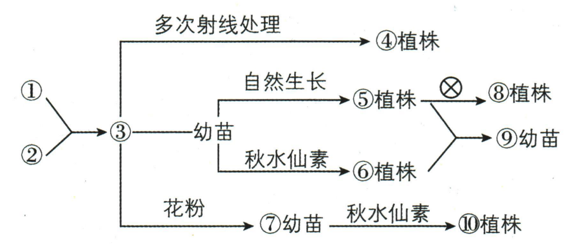
D. 突变细胞Ⅲ中的变异发生于非同源染色体之间

专题 10　遗传规律及变异在育种中的应用

刷难关

答案 P164

1. [吉林白城 2024 高一下月考]已知西瓜早熟(A)对晚熟(a)为显性,皮厚(B)对皮薄(b)为显性,沙瓤(C)对紧瓤(c)为显性,控制上述三对性状的基因独立遗传。现有三个纯合的西瓜品种甲(AABBcc)、乙(aabbCC)、丙(AAbbcc),某课题组进行如图所示的育种过程。有关说法错误的是　(　　)



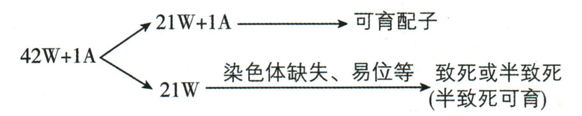
A. ③⑨⑩幼苗体细胞中的染色体组数均不同

B. 与⑤植株相比,⑥植株的果实更大,含糖量更高

C. 获得⑦幼苗常采用的技术手段是花药离体培养技术

D. 为获得早熟、皮薄、沙瓤的纯种西瓜,可选用品种乙和丙进行杂交育种

2. [重庆七校联盟 2024 高一下期末]杀配子染色体是一类具有优先传递效应的染色体,如图表示导入杀配子染色体诱导普通六倍体小麦($6n=42$)发生染色体变异以实现优先遗传的作用机理(W 和 A 代表染色体)。下列说法错误的是　(　　)



A. 导入杀配子染色体后小麦发生的变异属于可遗传变异

B. 图中 42W+1A 小麦减数分裂过程中,理论上会出现 21 个四分体

C. 图中 42W+1A 小麦自交,子代细胞中均有 43 条染色体

D. 图中可育配子直接发育成的小麦植株属于单倍体

3. [山东泰安 2024 高一下期中联考]水稻的花是两性花,花小,自然条件下风媒传粉,可自交也可杂交。水稻的花粉是否可育受到细胞质基因(S、N)和细胞核基因(R、r)共同控制,其中细胞质基因只能通过母本遗传给后代。当细胞质基因为 S 且细胞核基因型为 rr[记为 S(rr)]时,水稻表现为花粉不育,其他遗传组成的水稻,其花粉均可育。现有三种遗传组成的水稻品系:A 系,S(rr);B 系,N(rr);R 系,N(RR)。科学家利用这三种品系进行了相关杂交实验,回答下列问题:

(1)控制水稻花粉是否可育的基因中,遵循基因分离定律的是____________。A 系、B 系和 R 系 3 个品系中,能产生可育花粉的品系为____________。

(2)若要分别繁殖这 3 个品系,利用现有的品系进行自交或杂交,请分别写出方案。

繁殖 A 系的方案:____________________;

繁殖 B 系的方案:____________________;

繁殖 R 系的方案:____________________。

(3)杂交子一代在适应性、产量、抗性、品质等方面优于双亲的现象在生物学中被称为杂种优势。杂种水稻的产量要明显高于纯种,这也体现了杂种优势。为了大量获得核基因型为 Rr 的杂种水稻,科学家采取了以 A 系作为母本与 R 系杂交,并从 A 系植株上收获 F_1 的方案,而不采用 B 系与 R 系杂交并收获 F_1 的方案,结合水稻的特性试分析其原因:______________________________。

第 3 节　人类遗传病

刷基础

答案 P164

题型 1　人类遗传病的概念及特点

1. [天津南仓中学 2024 高一下月考]下列关于人类遗传病的叙述,错误的是　(　　)

A. 单个基因突变可能导致遗传病

B. 染色体结构改变可能导致遗传病

C. 单基因遗传病是指受一对等位基因控制的遗传病

D. 环境因素对多基因遗传病的发病无影响

2. [河南濮阳 2024 高一下月考]抗维生素 D 佝偻病属于伴 X 染色体显性遗传病。下列关于该遗传病特点的叙述错误的是　(　　)

A. 不考虑基因突变,患者的双亲中至少有一人患该病

B. 患者中女性多于男性,女患者的父亲不一定患病

C. 该病部分女性患者的症状可能轻于男性患者

D. 女性患者与正常男性婚配的后代中,女性都是患者,男性均正常

题型 2　调查人群中遗传病的方法

3. (多选题)[山东淄博高青一中 2024 高一下期中]某同学对一患有某种单基因遗传病女孩家系的其他成员进行了调查,记录结果如下("○"代表患者,"√"代表正常,"?"代表患病情况未知)。下列叙述错误的是　(　　)

成员	祖父	祖母	姑姑	外祖父	外祖母	舅舅	父亲	母亲	弟弟
患病情况	?	○	√	○	√	√	○	○	√

A. 调查该病的发病率应在广大自然人群中随机抽样调查

B. 若祖父正常,则该遗传病属于常染色体显性遗传病

C. 若祖父患病,这个家系中所有患者基因型都相同

D. 该患病女孩的父母再生一个正常孩子的概率为$\frac{1}{4}$

4. [吉林长春外国语学校 2024 高一下期中]某学习小组以"研究伴性遗传病的遗传规律"为课题进行调查研究,选择调查的遗传病及采用的方法正确的是　(　　)

A. 苯丙酮尿症:在熟悉的 4~10 个家系中调查

B. 红绿色盲:在患者家系中调查

C. 血友病:在学校内随机抽样调查

D. 原发性高血压:在人群中随机抽样调查

题型 3　遗传病的检测和预防

5. [河北衡水枣强中学 2024 高一下期末]预防和减少出生缺陷,是提高出生人口素质、推进健康中国建设的重要举措。下列有关预防和减少出生缺陷的表述,正确的是　(　　)

A. 禁止近亲结婚可杜绝遗传病患儿的降生

B. 遗传咨询可确定胎儿是否患唐氏综合征

C. 产前诊断可初步确定胎儿是否患猫叫综合征

D. 基因检测可以确定胎儿是否患先天性疾病

6. 下列关于人类遗传病的叙述正确的是　(　　)

选项	遗传病类型	致病原因	预防措施
A	21 三体综合征	染色体数目变异	产前染色体检查
B	囊性纤维化	基因发生碱基的替换	产前基因诊断
C	猫叫综合征	染色体某片段移接到另一条非同源染色体上	产前染色体检查
D	镰状细胞贫血	显性致病基因引起	孕妇血细胞检查

必刷题型
▸遗传病特点及判断 T1、T2、T4~T6(狂K P57 拓展1)
▸分析遗传系谱图 T3、T7、T8

答案 P165

1. [陕西汉中2024高一下月考]我国目前已实施三孩生育政策,在提高人口生育率的同时,降低遗传病的发病率、提高优生优育服务水平显得尤为重要。下列与人类遗传病相关的叙述,错误的是 ( )

A. 适龄生育可降低某些类型遗传病的发病率

B. 在群体中发病率较高的疾病属于多基因遗传病

C. 产前诊断能确定胎儿是否患有某种遗传病或先天性疾病

D. 基因治疗是用正常基因取代或修补患者细胞中有缺陷的基因

2. [江苏常州一中2024阶段检测]遗传病检测和预防对提高我国人口素质有重要意义。一对表型正常的夫妇,生育了一个表型正常的女儿和一个患镰状细胞贫血的儿子(致病基因位于11号染色体上,由单对碱基突变引起)。为了解后代的发病风险,对该家庭成员进行了基因检测(如图)。下列叙述错误的是 ( )

受检者DNA变性、点样　父亲 母亲 儿子 女儿　与正常序列探针杂交　与突变序列探针杂交　父亲 母亲 儿子 女儿

杂交结果 ●阳性 ●阴性

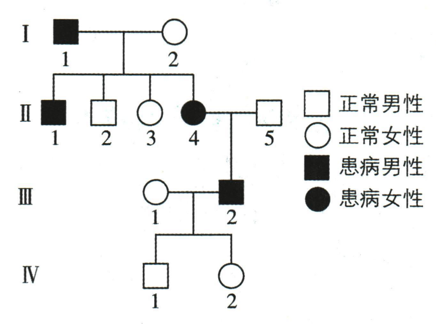
A. 女儿和父母基因检测结果相同的概率是$\frac{2}{3}$

B. 若父母生育第三胎,此孩子携带该致病基因的概率是$\frac{3}{4}$

C. 女儿将该致病基因传递给下一代的概率是$\frac{1}{2}$

D. 该家庭的基因检测信息应受到保护,避免遭遇基因歧视

3. [湖北武汉2024高一下期末]CADASIL是一种遗传性脑部血管疾病,是由于*NOTCH3*基因发生显性突变所致,主要临床表现为偏头痛、认知障碍及癫痫等。某患者家系的该病调查结果如图所示,下列相关叙述错误的是 ( )



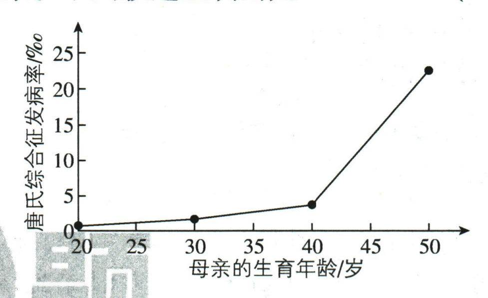
A. *NOTCH3*基因位于常染色体上

B. 图中所有患病个体均为*NOTCH3*基因的杂合子

C. 给患者导入*NOTCH3*基因可有效治疗该疾病

D. Ⅲ-1和Ⅲ-2再生一个健康儿子的概率为$\frac{1}{4}$

4. 教材变式 [河南新乡2024高一下期中]如图表示母亲生育年龄与子女唐氏综合征发病率之间的关系。下列叙述正确的是 ( )



A. 唐氏综合征属于多基因遗传病

B. 母亲40岁以前生育后代不会患唐氏综合征

C. 唐氏综合征患者不能产生正常的配子

D. 对孕妇进行产前诊断可以降低唐氏综合征的发生率

5. (多选题)[河北唐山2024高一下期中]白化病的遗传方式是常染色体隐性遗传,红绿色盲的遗传方式是伴X染色体隐性遗传。一对表型正常的夫妇,生了一个既患白化病又患红绿色盲的儿子。下列叙述错误的是 ( )

A. 该夫妇的基因型为AaX^BX^b和AaX^BY

B. 该夫妇生出正常孩子的概率为$\frac{3}{8}$

人生碌碌,竞短论长,却不知道荣枯有数,得失难量。

C. 这对夫妇不会生出患两种病的女儿

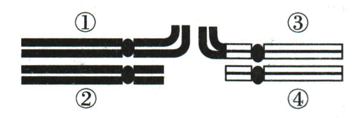
D. 两病均患的男孩不会生出正常的后代

6. [辽宁部分学校2024高一下期末联考]遗传病在人类疾病中非常普遍，遗传病的发病率和遗传方式的调查是预防遗传病的首要工作。回答下列问题：

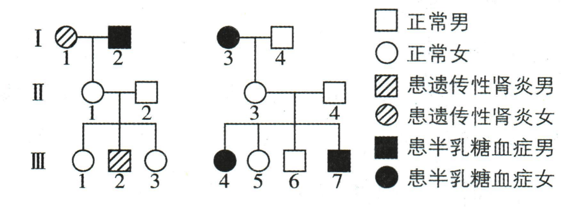
(1)人类遗传病通常是指由________而引起的人类疾病。遗传病的检测和预防手段有遗传咨询和________等。

(2)21三体综合征是一种________遗传病，它的成因是在生殖细胞形成的过程中21号染色体没有分离，可能发生的时期是____________。

(3)该女性的母亲的初级卵母细胞在减数分裂Ⅰ前期，两对非同源染色体出现如图所示(图中①~④为染色体编号，①②为同源染色体，③④为同源染色体)的现象。若减数分裂Ⅰ后期4条染色体随机两两分离(不考虑互换)，可能形成________种类型的卵细胞，其中含有编号为________染色体的配子是正常配子。



7. [河北保定六校2024高一下期中]遗传性肾炎和半乳糖血症都是由一对等位基因控制的人类遗传病，控制遗传性肾炎的基因用A、a表示，控制半乳糖血症的基因用B、b表示，其中有一种病为伴性遗传。一对正常的青年男女($Ⅲ_1$和$Ⅲ_6$)结婚前去医院进行婚前检查，医生对他们开展了遗传咨询并绘出遗传系谱图如下：

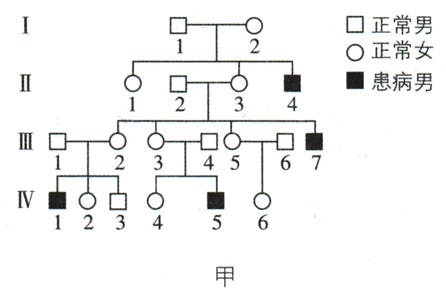


(1)根据遗传系谱图分析，半乳糖血症的遗传方式为________。

(2)若$Ⅲ_1$携带半乳糖血症致病基因，则同时考虑两种遗传病，$Ⅲ_1$的基因型是________。她与$Ⅲ_6$婚配，生下一个患病孩子的概率是________。

(3)若$Ⅲ_1$已通过基因检测得知不携带半乳糖血症致病基因。假如你是一名遗传咨询师，从优生角度，给予他们的建议是________。理由是____________。

8. [天津河东区2024高一下期末]黏多糖贮积症是一种伴性遗传病，常伴有骨骼畸形、智力低下，图甲为黏多糖贮积症的一个家系图，请回答相关问题：



甲

(1)据图判断，该病最可能是________染色体________性遗传病，Ⅳ-5的致病基因最可能来源于________(填"Ⅰ-1"或"Ⅰ-2")。

(2)Ⅲ-3、Ⅲ-4再生一个孩子，患病的概率为________。

(3)测定有关基因：Ⅳ-5患者及其父亲均只测了一对同源染色体中的一条，其母亲测了一对同源染色体中的两条(分别标为A、B)，将所测基因的一条链的部分碱基序列绘制如图乙。比对测序图可知，Ⅳ-5患者因继承了母亲的________(填"A"或"B")染色体而获得致病基因。与正常人相比，患者黏多糖贮积症有关基因发生了碱基________，该变异的类型属于________。

父亲：……TGGACTTTCAGGTAT……

母亲：……TGGACTTTCAGGTAT…… A

……TGGACTTAGGTATGA…… B

患者：……TGGACTTAGGTATGA……

乙

(4)为减少黏多糖贮积症的发生，该家族第Ⅳ代中健康个体________应注意进行遗传咨询和产前诊断。

第5章素养检测

刷速度

建议用时:40 分钟 答案 P167

一、选择题(本题共 8 小题,每小题只有一个选项符合题目要求)

1. [山东烟台莱州一中 2024 高一下月考]尿黑酸尿症为受一对等位基因控制的常染色体隐性遗传病,某该病患者经过基因测序,发现每个致病基因上存在 2 个突变位点,第 1 个位点的 C 突变为 T,第 2 个位点的 T 突变为 G。下列叙述正确的是 ( )

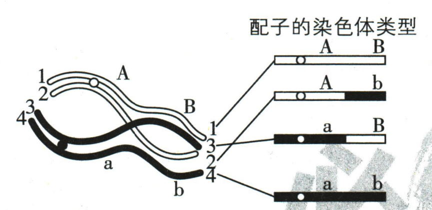
A. 该实例证明了基因突变具有随机性和不定向性的特点

B. 该致病基因在男性中的基因频率和在女性中的不同

C. 上述突变改变了 DNA 的碱基互补配对方式

D. 该患者体细胞中最多可存在 8 个突变位点

2. [天津红桥区 2024 高一下月考]如图表示细胞分裂中染色体互换形成不同配子类型的过程。下列有关该过程的叙述,错误的是 ( )



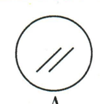
A. 属于基因重组,可能会使子代出现变异

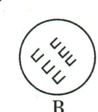
B. 发生在形成配子的过程中

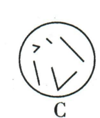
C. 发生在同源染色体上的非姐妹染色单体之间

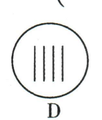
D. 导致染色单体上的等位基因重组

3. [河南周口 2024 高一下月考]如图为几种不同的生物细胞所含染色体的示意图。下列相关叙述正确的是 ( )


A


B


C


D

A. 若由 A 细胞发育而来的个体是单倍体,则产生该细胞的生物的体细胞中含有 2 条染色体

B. B 细胞含有两个染色体组,每个染色体组含有 3 条染色体

C. 含有 A 细胞的生物可能是二倍体,B 细胞在减数分裂时会发生联会紊乱

D. 由 C 细胞发育而来的个体一定是单倍体,由 D 细胞发育而来的个体一定是四倍体

4. [黑龙江哈尔滨三中 2023 高一下期中]下列有关低温诱导染色体数目变化的实验操作中,描述不正确的是 ( )

A. 用甲紫染色观察低温诱导的植物染色体数目变化

B. 需用卡诺氏液固定细胞形态,然后用酒精冲洗 2 次

C. 低温诱导染色体加倍实验中,将大蒜根尖制成装片后再进行低温处理

D. 低温诱导大蒜根尖时间过短,可能导致难以观察到染色体加倍的细胞

5. [江苏宿迁两校 2024 高一下联考]下表是三个学习小组调查当地某种遗传病获得的数据,相关叙述错误的是 ( )

表型	甲组		乙组		丙组	
	男	女	男	女	男	女
正常(个)	402	398	528	432	432	328
患病(个)	6	0	13	1	6	0

A. 该病男性发病率高于女性

B. 一般对单基因遗传病进行调查

C. 分析数据猜测该遗传病可能为伴 X 染色体隐性遗传病

D. 遗传咨询、产前诊断可防止遗传病的发生

6. 研究发现,直肠癌患者体内存在癌细胞和肿瘤干细胞。用姜黄素治疗,会引起癌细胞内 BAX 等凋亡蛋白高表达,诱发癌细胞凋亡;而肿瘤干细胞因膜上具有高水平的 ABCG2 蛋白,能有效排出姜黄素,从而逃避凋亡,并增殖分化形成癌细胞。下列说法错误的是 ( )

 中庸、苟且、小智小慧是我们的致命伤。

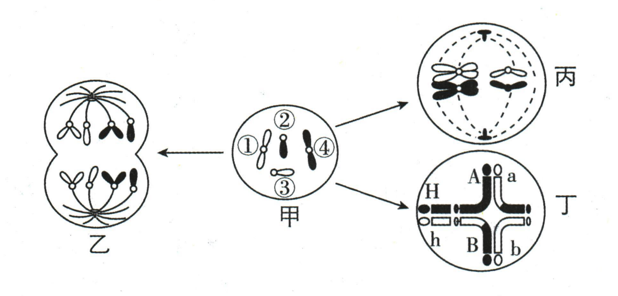
A. 肿瘤干细胞的增殖与分化过程都需要消耗 ATP

B. 编码 BAX 蛋白和 ABCG2 蛋白的基因都属于原癌基因

C. 肿瘤干细胞与癌细胞中遗传信息的执行情况不完全相同

D. 推测用 ABCG2 抑制剂与姜黄素联合治疗，可促进肿瘤干细胞凋亡

7. [浙江绍兴 2024 高二下期中] 如图为某二倍体动物细胞甲在有丝分裂和减数分裂过程中出现的三个细胞乙、丙、丁，下列叙述正确的是（　　）



A. 图中乙细胞正在进行有丝分裂，不可能发生基因突变

B. 丙细胞可能已发生基因重组，丁细胞是染色体结构变异导致的异常配对

C. 乙细胞的子细胞含有四个染色体组，丙细胞连续分裂后的子细胞具有一个染色体组

D. 一个丙细胞只能产生 2 种基因型不同的精子，丁细胞能产生 4 种基因型不同的精子

8. 研究人员发现了一种新型的单基因遗传病，将患者的卵子取出后，在体外放置一段时间或受精后一段时间，会出现退化凋亡的现象，从而导致女性不孕，研究人员将其命名为“卵子死亡”。研究发现“卵子死亡”属于常染色体显性遗传病，由一种编码细胞连接蛋白的 *PANX1* 基因发生突变导致，且 *PANX1* 基因存在不同的突变。下列叙述错误的是（不考虑患者自身突变）（　　）

A. “卵子死亡”患者的致病基因只能来自父方

B. 产前诊断可以确定胎儿是否携带“卵子死亡”的致病基因

C. *PANX1* 基因存在不同的突变，体现了基因突变的不定向性

D. “卵子死亡”属于常染色体显性遗传病，在男女中发病率相等

二、选择题（本题共 3 小题，每小题有不止一个选项符合题目要求）

9. [江苏盐城五校 2023 高一下期中联考] 染色体部分缺失在育种方面有重要作用，如图是育种专家对棉花品种的培育过程。下列有关叙述错误的是（　　）

B||B 白色棉 —太空育种→ b||b 深红棉S —处理→ ||b 粉红棉S —自交（无基因突变）→ || 白色棉N

A. 太空育种依据的原理主要是基因突变

B. 粉红棉 S 的出现是染色体片段缺失的结果

C. 粉红棉 S 自交产生粉红棉 S 的概率为$\frac{1}{4}$

D. 深红棉 S 与白色棉 N 杂交后代都是深红棉 S

10. 野生猕猴桃是一种多年生的富含维生素 C 的二倍体（$2N=58$）小野果。如图所示是某科研小组以大量的野生猕猴桃种子（aa）为实验材料培育猕猴桃无子新品种（AAA）的过程，下列叙述正确的是（　　）

aa —①→ Aa —②→ AA —⑥→ AAAA；Aa —③→ AAaa —④→ AAAA；AA 与 AAAA —⑤→ AAA

A. ①为诱变育种，优点是可提高突变频率，在较短时间内获得更多的优良变异类型

B. ③⑥都可表示用秋水仙素或低温处理萌发的种子或幼苗，以获得多倍体

C. ②可表示单倍体育种，先进行花药离体培养，后经秋水仙素处理后再筛选所需植株

D. 若④是自交，则其产生的子代基因型为 AAAA 的概率为$\frac{1}{4}$

11. [山东泰安 2024 高一下联考] 无融合生殖是指不发生雌、雄配子结合而产生种子的一种无性繁殖过程。我国科研人员对杂交水稻无融合结籽品系进行研究：含基因 A 的植株形成雌配子时，减数第一次分裂过程中所有染色体移向同一极，导致雌配子染色体数目加

倍;含基因 B 的植株产生的雌配子不经受精作用,直接发育成个体。雄配子的发育不受基因 A、B 的影响。研究人员采用如图所示的杂交方案,获得了无融合结籽个体。下列叙述正确的是 ( )

亲代 ♂无融合结籽品系 × 优良性状品系♀
AaBb　　aabb
↓
子代 AaBb Ⅰ　Aabb Ⅱ　aaBb Ⅲ　aabb Ⅳ

A. 子代Ⅰ自交后代全部是无融合结籽个体
B. 子代Ⅱ自交后代会产生染色体数目变异
C. 子代Ⅲ自交可得到 3 种基因型的植株
D. 无融合生殖可使水稻的杂种优势稳定遗传

三、非选择题(本题共 2 小题)

12. [天津四十七中 2024 高一下月考]糖原贮积症是因遗传物质改变而引发相关酶活性异常的一类疾病。目前发现有Ⅰ型(相关基因用 A/a 表示)、Ⅱ型(相关基因用 B/b 表示)等。如图 1 为某家族的糖原贮积症的遗传系谱图。其中,Ⅱ型糖原贮积症的发病率无显著的性别差异。

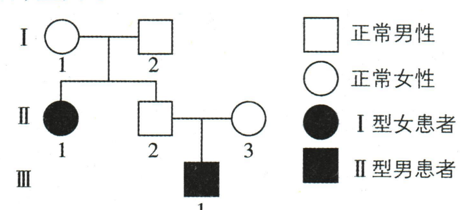


图 1

(1)据相关信息及已学知识判断,糖原贮积症患者与正常人相比,相关细胞内可能存在差异的是________。(选填编号)

①糖原的结构　②相关酶的空间结构
③相关基因中的碱基序列　④相关酶的活性
⑤相关 tRNA 的种类　⑥相关 mRNA 序列中的信息

(2)基因检测发现,与正常人相比,图 1 中Ⅱ-1 体内相关酶的第 912 位氨基酸由脯氨酸(密码子:5′-CCG-3′)变为亮氨酸(密码子:5′-CUG-3′)。据此推测,Ⅱ-1 体内决定该亮氨酸的 DNA 模板链中碱基序列为 5′-________-3′。

(3)据图 1 及相关信息判断,Ⅱ型糖原贮积症的致病基因位于________染色体上,其遗传方式是________(填"显性"或"隐性")遗传。

(4)据图 2 判断,正常情况下,下列细胞的子细胞可能是Ⅱ-3 传递给Ⅲ-1 的是________。

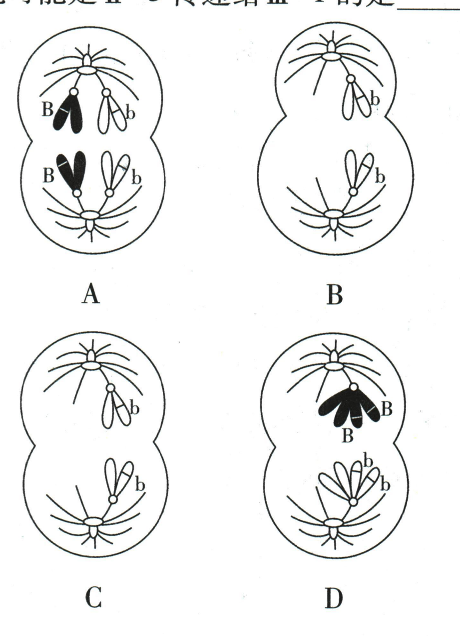


图 2

13. 用一定剂量的 X 射线对纯合野生型果蝇进行诱变处理,得到一只雄性突变型果蝇。进一步研究发现,突变性状是由某条染色体上的一个基因(位于常染色体、X 染色体或 X、Y 染色体同源区段)发生突变引起的。

(1)________(填"能"或"不能")直接比较突变前后基因的碱基对多少来判断是否发生基因突变,原因是________________。

(2)某学习小组根据分析,推测出若突变性状为隐性,则突变基因只能在__________上;经过研究证明,该突变性状为显性,于是他们设计了杂交实验进一步确定突变基因所在染色体的位置。

①杂交实验方案:将该突变型果蝇与________果蝇杂交,统计子代表型及比例。

②预期结果与结论:

Ⅰ.若______________________________,则突变基因位于常染色体上;

Ⅱ.若______________________________,则突变基因位于 X、Y 染色体同源区段,且突变基因在 Y 染色体上;

Ⅲ.若子代表型及比例为野生型雄果蝇:突变型雌果蝇=1:1,则突变基因位于 X 染色体上或 X、Y 染色体同源区段,且该突变果蝇的基因型为__________(相关基因用 A、a 表示)。

第 5 章高考强化

刷真题

答案 P168

考点 1　基因突变和基因重组

1. [广东生物 2023 · 2]中外科学家经多年合作研究，发现 circDNMT1（一种 RNA 分子）通过与抑癌基因 *p53* 表达的蛋白结合诱发乳腺癌，为解决乳腺癌这一威胁全球女性健康的重大问题提供了新思路。下列叙述错误的是（　　）

A. *p53* 基因突变可能引起细胞癌变

B. p53 蛋白能够调控细胞的生长和增殖

C. circDNMT1 高表达会使乳腺癌细胞增殖变慢

D. circDNMT1 的基因编辑可用于乳腺癌的基础研究

2.（不定项）[湖南生物 2023 · 15]为精细定位水稻 4 号染色体上的抗虫基因，用纯合抗虫水稻与纯合易感水稻的杂交后代多次自交，得到一系列抗虫或易感水稻单株。对亲本及后代单株 4 号染色体上的多个不连续位点进行测序，部分结果按碱基位点顺序排列如下表。据表推测水稻同源染色体发生了随机互换，下列叙述正确的是（　　）

	…位点 1…位点 2…位点 3…位点 4…位点 5…位点 6…						
测序结果	A/A	A/A	A/A	A/A	A/A	A/A	纯合抗虫水稻亲本
	G/G	G/G	G/G	G/G	G/G	G/G	纯合易感水稻亲本
	G/G	G/G	A/A	A/A	A/A	A/A	抗虫水稻 1
	A/G	A/G	A/G	A/G	A/G	G/G	抗虫水稻 2
	A/G	G/G	G/G	G/G	G/G	A/A	易感水稻 1

示例：A/G 表示同源染色体相同位点，一条 DNA 上为 A—T 碱基对，另一条 DNA 上为 G—C 碱基对。

A. 抗虫水稻 1 的位点 2~3 之间发生过交换

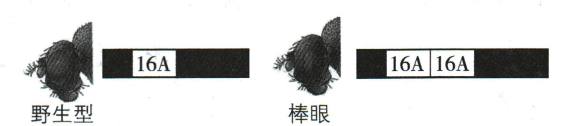
B. 易感水稻 1 的位点 2~3 及 5~6 之间发生过交换

C. 抗虫基因可能与位点 3、4、5 有关

D. 抗虫基因位于位点 2~6 之间

考点 2　染色体变异

3. [浙江生物 2024 年 6 月 · 2]野生型果蝇的复眼为椭圆形，当果蝇 X 染色体上的 16A 片段发生重复时，形成棒状的复眼（棒眼），如图所示。



棒眼果蝇 X 染色体的这种变化属于（　　）

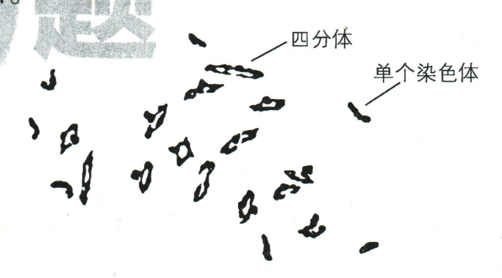
A. 基因突变

B. 基因重组

C. 染色体结构变异

D. 染色体数目变异

4. [北京生物 2024 · 7]有性杂交可培育出综合性状优于双亲的后代，是植物育种的重要手段。六倍体小麦和四倍体小麦有性杂交获得 F_1。F_1 花粉母细胞减数分裂时染色体的显微照片如图。



据图判断，错误的是（　　）

A. F_1 体细胞中有 21 条染色体

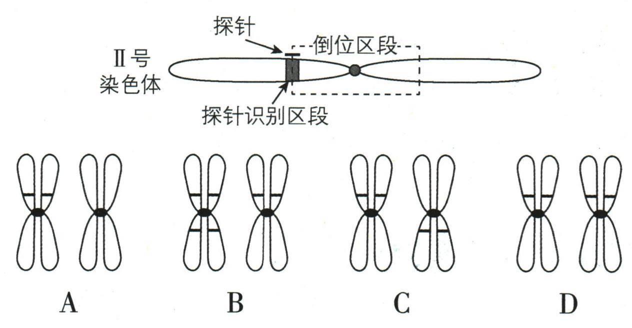
B. F_1 含有不成对的染色体

C. F_1 植株的育性低于亲本

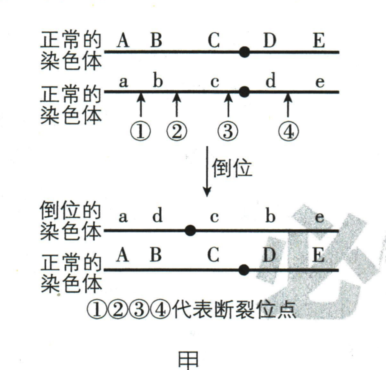
D. 两个亲本有亲缘关系

5. [湖北生物 2023 · 16]DNA 探针是能与目的 DNA 配对的带有标记的一段核苷酸序列，可检测识别区间的任意片段，并形成杂交信号。某

探针可以检测果蝇Ⅱ号染色体上特定 DNA 区间。某果蝇的Ⅱ号染色体中的一条染色体部分区段发生倒位，如图所示。用上述探针检测细胞有丝分裂中期的染色体(染色体上“-”表示杂交信号)，结果正确的是 ( )



6. [浙江生物 2024 年 1 月 · 19]某精原细胞同源染色体中的一条发生倒位，如图甲。减数分裂过程中，由于染色体倒位，同源染色体联会时会形成倒位环，此时经常伴随同源染色体的交叉互换，如图乙。完成分裂后，若配子中出现染色体片段缺失或染色体上增加某个相同片段，则不能存活，而出现倒位的配子能存活。下列叙述正确的是 ( )



甲

交叉互换

Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ代表不同染色单体

乙

A. 图甲发生了①至③区段的倒位

B. 图乙细胞中Ⅱ和Ⅲ发生交叉互换

C. 该精原细胞减数分裂时染色体有片段缺失

D. 该精原细胞共产生了 3 种类型的可育雄配子

考点 3 人类遗传病

7. [湖南生物 2023 · 9]某 X 染色体显性遗传病由 *SHOX* 基因突变所致，某家系中一男性患者与一正常女性婚配后，生育了一个患该病的男孩。究其原因，不可能的是 ( )

A. 父亲的初级精母细胞在减数分裂Ⅰ四分体时期，X 和 Y 染色体片段交换

B. 父亲的次级精母细胞在减数分裂Ⅱ后期，性染色体未分离

C. 母亲的卵细胞形成过程中，*SHOX* 基因发生了突变

D. 该男孩在胚胎发育早期，有丝分裂时 *SHOX* 基因发生了突变

8. (多选题)[河北生物 2024 · 15]单基因隐性遗传性多囊肾病是 *P* 基因突变所致。图中所示为某患者及其父母同源染色体上 *P* 基因的相关序列检测结果(每个基因序列仅列出一条链，其他未显示序列均正常)。患者的父亲、母亲分别具有①、②突变位点，但均未患病。患者弟弟具有①和②突变位点。下列分析正确的是 ( )

		位点①		位点②	
父亲	GTC	C	TGG······AGG	A	GAA
	GTC	T	TGG······AGG	A	GAA
母亲	GTC	C	TGG······AGG	A	GAA
	GTC	C	TGG······AGG	G	GAA
患者	GTC	T	TGG······AGG	A	GAA
	GTC	C	TGG······AGG	G	GAA

A. 未突变 *P* 基因的位点①碱基对为 A—T

B. ①和②位点的突变均会导致 *P* 基因功能的改变

C. 患者同源染色体的①和②位点间发生交换，可使其产生正常配子

D. 不考虑其他变异，患者弟弟体细胞的①和②突变位点不会位于同一条染色体上

第1节　生物有共同祖先的证据

刷基础

答案 P169

题型1　地层中陈列的证据——化石

1.［北京朝阳区2023高一下期末］下列关于化石的叙述,不正确的是（　　）

A. 生物进化的每个环节都有化石证据

B. 从动物的牙齿化石可以推测其饮食情况

C. 通过动物的骨骼化石可以推测其体型大小和运动方式

D. 从植物化石可以推测其形态、结构和分类地位

2.［河南洛阳强基联盟2024高一下联考］2022年诺贝尔生理学或医学奖获得者为瑞典科学家斯万特·佩博。该科学家成功地从一块4万年前的骨头碎片中测序了线粒体DNA的一个区域,使人类第一次获得了与现代人类有亲缘关系的已灭绝的原始人类基因序列。下列相关叙述错误的是（　　）

A. 线粒体DNA不能遗传给后代

B. 通过化石证据能够证明生物有共同的祖先

C. 化石是指在自然作用下保存的古代生物的遗体、遗物或生活痕迹等

D. 化石能够揭示生物由简单到复杂、由低等到高、由水生到陆生的进化顺序

3.［辽宁辽南协作校2023高一下期末］下列不属于化石证据支持共同由来学说的是（　　）

A. 越早的地层中形成化石的生物通常越低等、结构越简单,揭示了生物进化的顺序

B. 赫氏近鸟龙化石的身体骨架与恐龙非常接近,是鸟类起源于恐龙的有力证据

C. 318万年前的少女露西的骨骼化石与黑猩猩的相似,这一证据支持人猿共祖

D. 人与蝙蝠、鲸和猫的骨骼结构有很大共同点,这一证据说明它们来自共同祖先

题型2　当今生物体上进化的印迹——其他方面的证据

4.［河北邯郸2024高一下月考］人的胚胎在发育早期会出现鳃裂和尾,这与鱼以及其他脊椎动物非常相似,这个证据支持了人和其他脊椎动物有共同祖先的观点。该证据属于（　　）

A. 化石证据　　B. 比较解剖学证据

C. 胚胎学证据　　D. 细胞和分子水平证据

5.（多选题）［黑龙江哈尔滨2024高一下期末］尼安德特人是现代欧洲人祖先的近亲。2010年,尼安德特人基因组草图发布,基于尼安德特人基因组草图研究发现,除非洲人之外的欧亚大陆现代人均有1%~4%的尼安德特人基因。下列叙述错误的是（　　）

A. 非洲人不具有上述1%~4%的尼安德特人基因,说明他们没有共同的祖先

B. 欧亚大陆的现代人与尼安德特人之间存在一定的亲缘关系

C. 基因组草图属于细胞水平上的证据

D. 基因组草图是研究生物进化最直接、最重要的证据

6. 教材变式［云南大理2024高一下月考］人体血红蛋白β链由146个氨基酸组成,比较不同种类动物的血红蛋白β链与人体血红蛋白β链,结果如下表:

动物种类	短尾猿	狗	鸟	青蛙	七鳃鳗
不同氨基酸的数目	8	32	45	67	125

下列表述错误的是（　　）

A. 短尾猿与人类亲缘关系最近

B. 该数据为进化提供了分子水平的证据

C. 不同种类动物的血红蛋白运输氧气能力不同

D. 氨基酸不同与DNA碱基排列顺序没有关系

第 2 节　自然选择与适应的形成

刷基础

答案 P170

题型 1　适应的普遍性和相对性

1. [湖北部分地区 2023 高一下期末]适应具有普遍性和相对性。下列不属于适应相对性实例的是（　　）

A. 毒蛇具有醒目的色彩或斑纹,使其容易被发现

B. 孔雀鱼具有艳丽的斑点,有更多机会繁殖后代,也易被天敌发现

C. 仙人掌的叶退化成叶刺后有利于保水,但光合作用减弱

D. 雷鸟的羽毛在冬天变为白色,但冬天可能不下雪

2. [广东开平 2024 高一下期中]非洲干旱环境下生长的金合欢,是具有 10 厘米尖刺的高大树种,尖刺减少水分散失的同时又可抵御动物的啃食。长颈鹿有长达 45 厘米的舌头,柔软细长的舌头加上长长的脖子可以轻松吃到被尖刺覆盖的金合欢嫩叶。下列相关叙述错误的是（　　）

A. 金合欢的尖刺和长颈鹿的长舌头都是生物适应性的表现

B. 生物适应性的形成离不开遗传、变异与环境的相互作用

C. 非洲干旱环境使金合欢出现适应性性状并遗传给后代

D. 当环境发生改变后,长颈鹿的适应性有可能变得不适应

题型 2　适应是自然选择的结果

3. [山东烟台 2024 高一下期末]下列有关拉马克的进化学说、达尔文的自然选择学说的叙述,错误的是（　　）

A. "用进废退"学说和自然选择学说是解释生物进化的两种并不完全对立的观点

B. 达尔文的进化论主要包含共同由来学说和自然选择学说

C. 拉马克提出的进化学说在当时是有进步意义的

D. 按拉马克的进化学说解释,不同岛屿上地雀喙形的不同,是因为岛屿的不同环境对地雀进行了选择

4. [福建福清 2024 高一下期末]下列关于细菌抗药性产生原因的叙述,符合达尔文自然选择学说的是（　　）

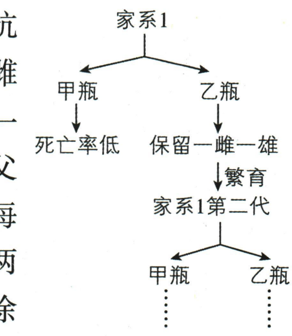
A. 在自然选择的作用下,细菌定向产生了抗药性变异

B. 自然选择学说阐明了基因突变在细菌产生抗药性中的作用

C. 长期使用抗生素使细菌的抗药性成为有利变异并逐代积累

D. 抗药性强的细菌产生的后代都具有更强的抗药性

5. (多选题)为探究昆虫抗药性产生的原因,将一雌一雄两只果蝇放在同一培养瓶内繁育获得同父同母的果蝇家系。将每一家系的果蝇均分至两个培养瓶,甲瓶中放有涂抹 DDT 的玻璃片,乙瓶放有空白玻璃片。检测各家系甲瓶果蝇死亡率,若死亡率高,则淘汰该家系;若死亡率低,则按如图流程继续操作。重复十代后,获得了抗 DDT 能力高于原家系几百倍的果蝇。以下关于此实验叙述正确的是（　　）



A. 同一家系分至甲、乙瓶的果蝇具有相同的遗传背景

B. 实验排除了 DDT 诱导果蝇产生抗药性变异的可能

C. 乙瓶未放置 DDT,无法实现 DDT 对果蝇家系的选择作用

D. 本实验可以证明果蝇抗药性增强是选择的结果

第3节 种群基因组成的变化与物种的形成

刷基础

答案 P170

题型1 种群和基因库

1.［黑龙江牡丹江2024高一下月考］下列关于基因库的相关描述，错误的是 （ ）

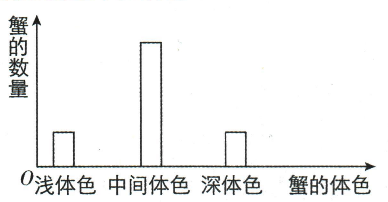
A. 基因库是指一个种群的全部个体所含有的全部基因

B. 生物个体总是要死亡的，但基因库却因种群个体的繁殖而代代相传

C. 种群中每个个体都含有该种群基因库的全部基因

D. 基因突变可改变基因库的组成

2.［北京海淀区2024高一下月考］科学家对某地一种蟹的体色深浅进行了研究，结果如图所示。下列有关叙述正确的是 （ ）



A. 此地各种蟹的全部个体所含的全部基因是该种群的基因库

B. 此地各种蟹的全部个体构成一个种群

C. 蟹种群中中间体色的个体数量增多说明该种群发生了进化

D. 中间体色个体数目最多说明中间体色可能与环境色彩较接近，更适应环境

题型2 基因频率的计算

3.（多选题）某种蛾的褐色（A）与白色（a）受一对等位基因控制。第一年，基因型aa的比例为40%，褐色个体中杂合子占60%。第二年，由于环境变化，天敌对褐色个体捕食较多，褐色个体较前一年减少10%，白色个体增加10%，褐色个体中各基因型比例不变。下列叙述正确的是 （ ）

A. 第一年A基因的频率为42%

B. 环境变化引起蛾的白色突变增多

C. 第二年种群数量与第一年相同

D. 第二年a基因的频率大于58%

4.［重庆渝北区2024高二上月考］对某工厂职工（男、女职工人数相等）进行血友病（伴X染色体隐性遗传）发病率调查时发现：血友病患者占2%（均为男生），携带者占4%。该厂职工中血友病致病基因的频率为 （ ）

A. 4%　　B. 3.5%　　C. 7%　　D. 8%

5.［江苏扬州邗江中学2024高一下月考］大熊猫的祖先是名副其实的肉食动物，经过进化，目前大熊猫的食物主要是竹子。某大熊猫种群数量较大，雌雄数量相等，可自由交配，若该种群中B的基因频率为80%，b的基因频率为20%。下列叙述正确的是 （ ）

A. 由“以肉为食”进化为“以竹子为食”的实质是种群基因型频率的改变

B. 若该对等位基因位于X染色体上，则b的基因频率在雌、雄群体中不同

C. 即使大熊猫生活的环境条件相对稳定，B和b的基因频率也可能发生改变

D. 若该对等位基因位于常染色体上，则显性个体中纯合子约占64%

6.［辽宁辽阳2023高一下期末］果蝇的B/b基因是常染色体上的一对等位基因，b基因纯合时胚胎致死。现有某果蝇群体，基因型及比例为BB∶Bb=1∶1，让该果蝇种群中雌雄个体随机交配，F_1共获得750只果蝇，则理论上F_1中基因型为Bb的果蝇的数量约为 （ ）

A. 300只　　B. 500只

C. 250只　　D. 450只

题型3 隔离与新物种形成的关系

7. 科考组在都江堰市发现了一种疑似新物种的洞穴生尺蛾，该生物虽然有眼睛，但对光不敏感，以蝙蝠粪便为食。由于这种蛾不飞行，蝙蝠无法发现，这让作为蛾类天敌的蝙蝠反而成为它的食物提供者。下列相关叙述正确的是（ ）

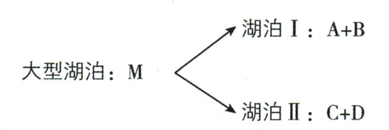
A. 洞穴环境导致某种尺蛾基因突变，使其形成适应在洞穴生活的特点

B. 自然选择通过作用于个体的基因型而使种群进化

C. 洞穴生尺蛾是否为新物种取决于它与普通尺蛾之间是否存在生殖隔离

D. 新物种只能通过长期自然选择过程形成

8. [江苏宿迁 2024 高一下月考]某大型湖泊被地壳运动形成的小山所隔,形成湖泊Ⅰ、Ⅱ,原湖泊中某种鱼 M 在湖泊Ⅰ、Ⅱ中分别进化为不同种类的鱼(A、B、C、D),如图所示。下列叙述正确的是　(　　)



A. A 和 D 之间存在生殖隔离,二者的基因库完全不同

B. 因长期的地理隔离而产生生殖隔离是新物种形成的唯一途径

C. 两湖泊中不同种鱼的形成,是因为环境不同导致的基因突变方向不同

D. 自然选择直接作用于生物个体的表型,使种群的基因频率发生了定向改变

9. [吉林长春东北师大附中 2024 高一下期末]加拉帕戈斯群岛由许多互不相连、彼此独立的小海岛组成。达尔文在甲、乙海岛发现地雀有 5 个种(A、B、C、D、E),图 1 表示这 5 种地雀之间的进化关系;图 2 为某段时间内地雀 E 中 H 基因频率的变化情况。请回答下列问题:

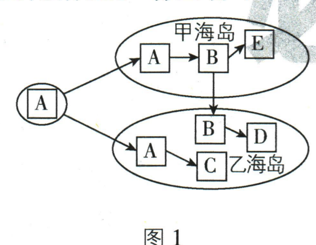


图 1

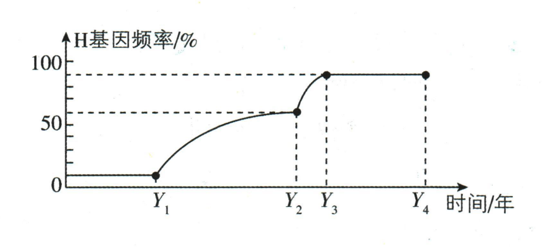


图 2

(1)地雀种群 A 内部个体间形态和大小方面的差异,体现了________多样性。B 迁入乙海岛进化为 D,D 不能与 C 进行基因交流的原因是________________________。

(2)地雀 C、D、E 中亲缘关系较近的两种地雀为________。

(3)图 2 中地雀 E 在 $Y_1 \sim Y_3$时间段内一定发生了进化,判断依据是________________________;若在 $Y_3 \sim Y_4$ 时间段无基因突变,则该种群中 Hh 的基因型频率为________。

刷易错

易错点 1　基因频率与基因型频率的相关计算

10. [湖南怀化 2024 高一下期末改编]某一遗传平衡的二倍体动物种群,某性状由位于常染色体上的复等位基因 A1、A2、A3 控制。该种群中 A1、A2、A3 的基因频率分别为 20%、30%、50%。下列叙述正确的是　(　　)

A. 基因 A1、A2、A3 的突变不是自然选择导致的

B. 该种群全部的 A1、A2、A3 构成其基因库

C. 该种群中 A3 基因频率会不断增加

D. 该种群中 A2A3 基因型的个体所占的比例为 15%

11. [甘肃庆阳 2024 高一下期末]在某个较大的果蝇种群中,雌雄果蝇数相等,X^AX^A 的比例为 32%,X^aY 的比例为 10%,理论上该种群中 X^A 和 X^a 的基因频率分别是　(　　)

A. 90%、10%　　B. 80%、20%

C. 50%、50%　　D. 65%、35%

易错点 2　混淆生物进化与新物种的形成

12. (多选题)[河北张家口 2024 高一下期末]下列关于进化和物种形成的叙述错误的是　(　　)

A. 生物进化的实质是种群基因发生定向突变

B. 生物进化到一定程度最终都会导致新物种的形成

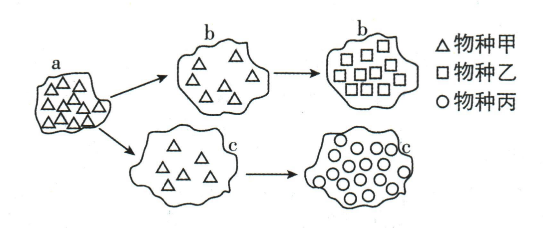
C. 不同物种之间不能进行基因自由交流,说明存在生殖隔离

D. 物种形成意味着生物能够以新的方式利用环境条件

必刷题型
▸物种的形成 T1（狂K P63 理解3）
▸种群基因频率的变化与生物进化 T2~T7（狂K P65 突破1）

答案 P172

1. 如图所示，a、b、c 表示自然条件有差异、存在地理隔离的3个地区。a 地区物种甲某些个体迁移到 b、c 地区，经长期进化逐渐形成两个新物种乙、丙。下列叙述正确的是 （ ）



A. 上述过程说明地理隔离是新物种形成的标志

B. 留居 a 地区的甲种群的基因频率不再发生改变

C. 乙、丙两个种群间不能进行基因交流，它们的基因库存在较大差异

D. 甲、乙两个种群间存在生殖隔离，它们的基因库组成完全不同

2. ［福建福州三中 2024 高一下期末］某地草地贪夜蛾（二倍体）幼虫大量啃食植物的茎和叶，严重危害农作物。使用有机磷杀虫剂防治一段时间后，其抗药性快速增强。研究发现其常染色体上相关抗性基因 a 可突变为基因 a_1、a_2。对该地草地贪夜蛾的基因型及比例进行调查，结果如表所示。下列叙述错误的是 （ ）

基因型	aa	aa_1	aa_2	a_1a_1	a_1a_2	a_2a_2
比例/%	20	18	24	1	15	22

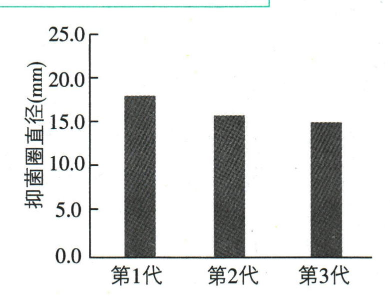
A. 基因 a、a_1、a_2 的区别在于碱基对的数目、排列顺序不同

B. 基因 a_1、a_2 的产生体现了基因突变的不定向性

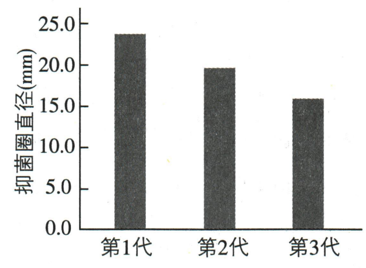
C. 该种群中 a_1、a_2 基因频率分别为 21.9% 和 51.9%

D. 基因 a、a_1、a_2 的遗传遵循基因分离定律

3. 教材变式［山东烟台 2024 高一下期末］某校学生进行“探究抗生素对细菌的选择作用”实验，实验结果如图（抑菌圈是以链霉素为圆心的一个规则的圆，圆内不生长细菌）。下列相关叙述正确的是 （ ）



探究链霉素对大肠杆菌的选择作用



探究链霉素对金黄色葡萄球菌的选择作用

A. 两种细菌都产生了对链霉素的抗性，但抗性机制不一定相同

B. 细菌通过基因突变、基因重组和染色体变异产生多种类型后代

C. 链霉素诱发大肠杆菌和金黄色葡萄球菌产生抗性基因突变

D. 第1代的两种细菌相比，大肠杆菌对链霉素的敏感性更强

4. （多选题）［江西上饶 2024 高一下月考］瓢虫成虫可捕食麦蚜、介壳虫、壁虱等害虫，可减轻害虫对树木、瓜果及其他农作物的损害，被人们称为“活农药”。瓢虫的体色黑色（A）对浅色（a）为显性。1978 年某地瓢虫的体色中浅色占 70%，杂合子占所有个体的 20%；由于环境污染，该地的瓢虫每年浅色个体减少约 10%，黑色个体增长约 10%。现在该地的瓢虫以黑色为主，几乎看不到浅色个体。下列叙述正确的是 （ ）

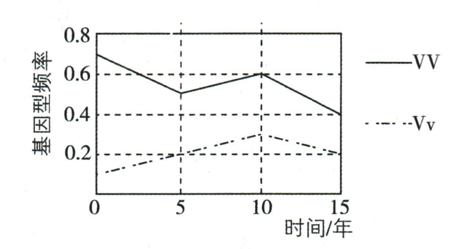
A. 该地的瓢虫个体间存在体色的差异，体现了物种多样性

B. 1979 年该地的瓢虫群体中，A 基因频率约为 22.9%

C. 1980 年该地的瓢虫群体中，aa 的基因型频率约为 61%

D. 种群基因频率的改变是通过环境对生物基因型的选择实现的

5. [湖北襄阳 2023 高一下月考]某种昆虫的翅型受常染色体上等位基因 V/v 的控制,基因 V 控制正常翅,基因 v 控制残翅。该昆虫的种群足够大,雌雄个体之间随机交配。在不同年份该昆虫种群中 VV 和 Vv 个体的基因型频率如图所示。下列相关分析正确的是 ( )



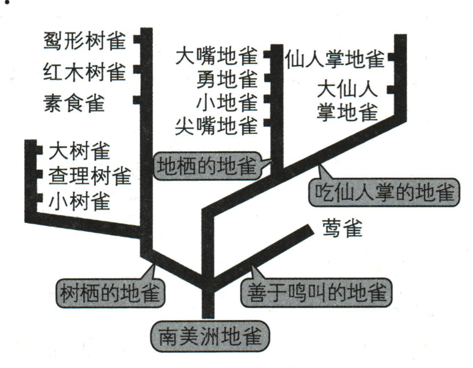
A. 残翅个体生存能力降低,逐渐被自然选择淘汰

B. 第 10 年残翅个体数量最少,残翅基因的频率为 0.3

C. 在 0~15 年期间,该昆虫种群的正常翅基因频率逐渐减小

D. 第 15 年该种群繁殖一代,若后代个体全部存活,则子代残翅个体的频率为 0.25

6. [江苏无锡 2024 高一下联考]100 多年前,达尔文在环球考察中对加拉帕戈斯群岛上的 13 种地雀进行了研究,发现这些鸟与生活在南美洲大陆上的某种鸟有着相似的特征。下图为这 13 种地雀之间的进化关系,据图回答下列问题:

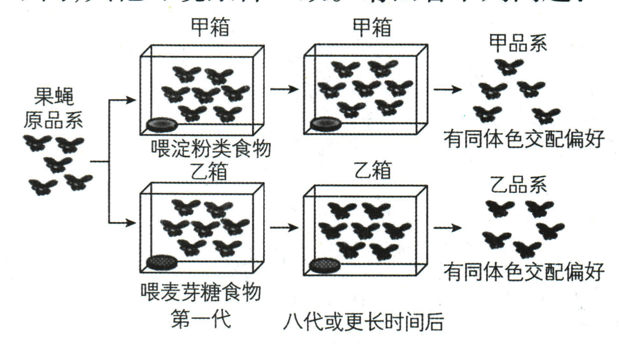


(1)从上图中可以看出,不同种的地雀都是由__________这一共同祖先进化而来的。

(2)岛上的 13 种地雀在羽色、鸣叫、产卵和求偶等方面极为相似,但仍属于不同物种,原因是这些地雀之间存在着__________。

(3)若某地雀的种群中基因型 AA、Aa、aa 的个体分别占 40%、40%、20%,那么这个种群中基因 A 的频率是________。若人为淘汰该种群中 aa 个体,其他基因型个体随机交配一代,没有自然选择,A 对 a 为完全显性,则该种群后代的性状分离比是________。该种群________(填"发生了"或"未发生")进化,判断的依据是________________。

7. [湖南长沙 2024 高一下期末]下图是科学家利用果蝇做的进化实验,两组实验仅喂养的食物不同,其他环境条件一致。请回答下列问题:



(1)第一代时,甲箱和乙箱中的果蝇虽然属于同一品系,但由于__________而形成两个__________。

(2)经过八代或更长的时间后,两箱中的果蝇体色发生了很大的变化,请对这一现象进行解释:两箱果蝇会出现不同的__________,且由于食物差异造成的__________方向不同。一段时间后,两箱果蝇的__________形成很大差异,导致两个群体的体色出现很大差异。

(3)如表是甲、乙两箱中果蝇Ⅱ号染色体上部分等位基因[B/b、T(T_1、T_2)/t、E/e]的显性基因频率的统计数据。

世代	甲箱				乙箱			
	果蝇	B	T_1	E	果蝇	B	T_2	E
第一代	20	100%	0	64%	20	100%	0	65%
第四代	350	89%	15%	64.8%	285	97%	8%	65.5%
第七代	500	67%	52%	65.2%	420	96%	66%	65.8%
第十代	560	61%	89%	65%	430	95%	93%	65%

甲、乙两箱中果蝇的________基因的频率保持基本稳定,第十代时,甲箱中基因型为 Ee 的果蝇出现的频率是________。

(4)若 A 和 a 基因位于 X 染色体上,在某个时间点统计乙箱中 X^AX^A 个体占 42%、X^AX^a 个体占 6%、X^aX^a 个体占 2%,X^AY 个体占 45%、X^aY 个体占 5%,则该种群的 a 基因频率为________。

运气只是努力的附属品,如果你没有经过实力的积累,即使给你运气,你也抓不住。

第4节　协同进化与生物多样性的形成

刷基础

答案 P173

题型1　协同进化与生物多样性

1. [安徽马鞍山2024高二上期末]下列关于生物进化和生物多样性的形成的表述中,不正确的一项是　(　　)

A. 一个物种的灭绝,会影响到若干其他物种的进化

B. 协同进化的结果是形成了生物多样性

C. 生物多样性的形成也就是新的物种不断形成的过程

D. 判断一个种群是否发生进化的依据是其基因频率是否发生改变

2. [河北保定2024高一下期末]热带雨林中某鳞翅目昆虫的幼虫以植物甲的叶片为食。在漫长的演化过程中,植物甲产生的某种毒素抵制了该昆虫的取食,昆虫也相应地产生解毒物质,避免自身受到伤害,二者之间形成了复杂的相互关系。下列叙述正确的是　(　　)

A. 协同进化是指各种生物在不断发展中一起进化

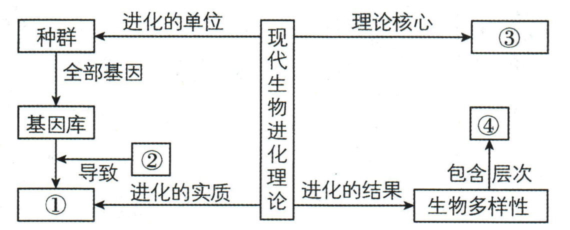
B. 植物甲产生有毒物质的根本原因是自然选择的作用

C. 抗毒素昆虫的存在是毒素对昆虫进行定向选择的结果

D. 该鳞翅目昆虫种群内不同个体解毒能力的不同体现了物种多样性

题型2　现代生物进化理论的发展

3. (多选题)[山东百师联盟2024高一下月考]下列对现代生物进化理论概念图的分析,错误的是　(　　)



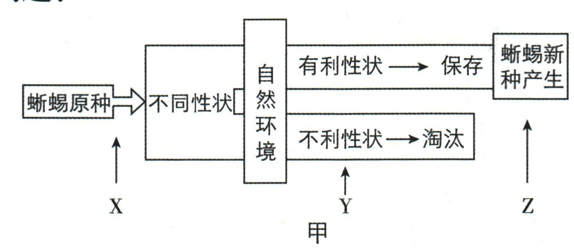
A. ①是种群基因型频率的改变

B. ②是突变和基因重组、自然选择,自然选择导致生物发生了定向变异

C. ④是基因多样性、物种多样性、生态系统多样性

D. 新物种的产生一定存在进化,进化一定意味着新物种的产生

4. [陕西西安2024高一下期末]图甲表示某小岛上蜥蜴进化的过程,X、Y、Z表示蜥蜴新种产生的基本环节。请回答下列有关生物进化的问题:



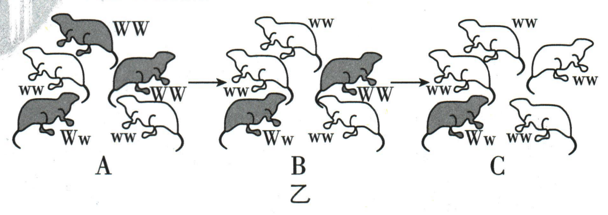
甲

(1)图甲中X、Y分别是________________、________________。

(2)该小岛上的蜥蜴原种由许多个体组成,这些个体的总和称为__________,这是生物进化的__________。

(3)小岛上所有蜥蜴个体含有的全部基因,称为蜥蜴种群的__________。

(4)小岛上蜥蜴原种的脚趾逐渐出现两种性状,W代表蜥蜴脚趾的分趾基因;w代表联趾(趾间有蹼)基因。图乙表示这两种性状比例变化的过程。



乙

①由于蜥蜴过度繁殖,导致________加剧。

②小岛上食物短缺,联趾蜥蜴个体比例逐渐上升,其原因可能是____________________。

③图乙所示的过程说明自然环境的变化引起不同性状蜥蜴的比例发生变化,其本质是蜥蜴群体的____________发生了改变。

(5)从生物多样性的角度分析,图乙所示群体中不同个体的存在反映了________多样性。

第 6 章素养检测

刷速度

建议用时:30 分钟　答案 P173

一、选择题(本题共 7 小题,每小题只有一个选项符合题目要求)

1. 运用证据和逻辑进行推测是研究生物进化最有效的方法。下列有关进化证据的叙述错误的是　(　　)

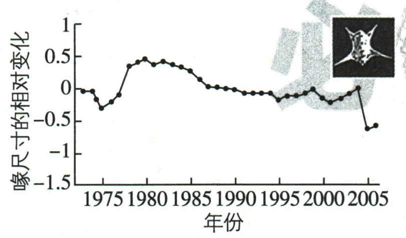
A. 研究不同地层的古生物化石可以推测生物进化的路线,这是最直接的证据

B. 不同生物细胞色素 c 的氨基酸序列存在差异,这否定了生物有共同的祖先

C. 人和黑猩猩的基因组序列差异只有 3%,这属于分子水平的证据

D. 人和鱼的胚胎发育早期都出现鳃裂和尾,这属于胚胎学证据

2. [天津红桥区 2024 高一下月考]科研人员对某处岛屿上的一种地雀进行研究,发现该鸟类主要以植物种子为食。1977 年该岛降水量严重不足,只有产生大而坚硬种子(如图右上角)的耐旱植物生存。1983 年降水量充沛,产生小而柔软种子的植物生长茂盛。随后几年没有明显降水量的波动,下列相关叙述正确的是　(　　)



A. 种子形态、地雀喙大小的变化都是自然环境定向选择的结果

B. 1978—1983 年喙尺寸变大是取食大粒种子导致的

C. 1985 年后喙的尺寸趋于稳定表明该种群数量稳定

D. 地雀喙的大小对环境的适应性是绝对的

3. [湖南岳阳 2023 高一下期末]蔗蟾蜍曾被某地引入,用来控制甘蔗园中的害虫,但除控制害虫外,蔗蟾蜍还能捕食多种动物。蔗蟾蜍本身有毒,在当地鲜有天敌,且繁殖速度快,变异率高,几十年来迅速扩散,已成为入侵物种,造成了生态灾难。研究发现,它们的进化速度惊人,已经进化出长而有力的后腿,生存能力剧增。对上述材料的分析,正确的是　(　　)

A. 几十年来,蔗蟾蜍种群的基因频率发生了改变

B. 当地的环境条件直接对蔗蟾蜍的基因进行了选择

C. 蔗蟾蜍的变异主要来自基因突变

D. 引入地的环境诱导蔗蟾蜍发生了定向突变

4. [河南新乡 2023 高一下期末]雄性孔雀的体表有橘黄色斑块,该橘黄色斑块有利于吸引异性,从而提高繁殖的成功率,但同时也容易吸引天敌,雄性孔雀可以通过改变橘黄色斑块的数量来提高对环境的适应性。下列有关说法错误的是　(　　)

A. 该实例说明生物的某种性状对环境的适应具有相对性

B. 人工圈养环境下的雄性孔雀一定不会出现橘黄色斑块

C. 繁殖季节雄性孔雀的橘黄色斑块数量可能比非繁殖季节多

D. 雄性孔雀可以改变橘黄色斑块的数量是长期自然选择的结果

5. [河北廊坊 2023 模拟测试]夏威夷群岛距离大陆最近的地方也有几千千米。多种不同的蜜旋木雀生活在这些由火山喷发形成的小岛上,它们的生活习性不同,尤其是喙的形态和大小有很大区别。利用 DNA 检测技术发现,这些蜜旋木雀最初属于同一物种。下列关于蜜旋木雀的叙述,错误的是　(　　)

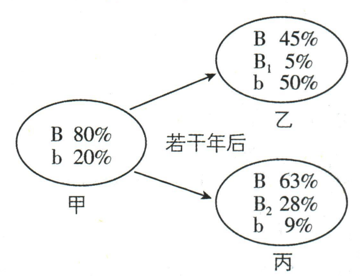
A. 不同小岛上的蜜旋木雀仍可能朝着不同方向进化

B. 该群岛上所有蜜旋木雀所含有的全部基因组成基因库

C. 在这些蜜旋木雀形成的过程中，小岛起着关键性作用

D. DNA 检测技术可以为生物进化提供证据

6. [江西宜春2024高一下期中]甲岛上某种昆虫(性别决定为XY型)的体色是由基因B/b决定的，雌雄个体数基本相等，且可以自由交配。如图表示甲岛上该种昆虫迁到乙、丙两岛若干年后，调查到的相关体色基因的种类及其频率。下列叙述中错误的是　(　　)



A. 基因B_1、B_2均是基因突变的结果

B. 引起乙、丙两岛上昆虫进化的因素可能涉及自然选择、突变、迁入和迁出等

C. 若体色基因位于X染色体上，则甲岛X^BX^b的基因型频率为16%

D. 乙、丙岛上该昆虫的基因库不一定发生了改变

7. [四川成都2024高一下期末改编]非洲草原上生活着一群非洲野狗，它们主要捕食高角羚。非洲野狗利用保护色隐藏自己，更易捕获猎物；高角羚通过发达的视觉发现天敌而快速逃跑。非洲野狗的毛色黑色(基因A控制)与黄色(基因a控制)为一对相对性状。从该种群中随机抽取100个个体，测得基因型为AA、Aa和aa的个体分别是35、60和5个。多年后再对该种群进行调查，发现种群中AA基因型频率为40%，Aa基因型频率为50%，aa基因型频率为10%。下列相关叙述错误的是　(　　)

A. 非洲野狗种群中全部个体所含有的全部基因为该种群的基因库

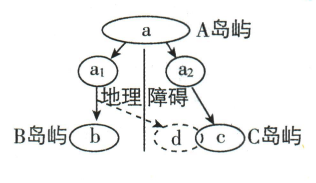
B. 非洲野狗的保护色和高角羚的发达视觉是它们协同进化的结果

C. 该种群A基因频率发生了变化

D. 突变和基因重组为野狗进化提供原材料，自然选择决定其进化的方向

二、选择题(本题共3小题，每小题有不止一个选项符合题目要求)

8. [陕西西安部分校2024高一下联考]A岛屿上的a种鸟因为地球板块运动，部分鸟被分别隔离到了B岛屿和C岛屿，形成了a_1鸟种群和a_2鸟种群，且与原来的a鸟种群间都有地理障碍；经过漫长的进化，B、C岛屿上分别形成新物种b鸟和c鸟。在此进程中的某一时刻，a_1鸟种群的部分群体越过障碍外迁，与a_2鸟种群同域分布，向d方向进化，如图所示。下列相关叙述错误的是　(　　)



A. 假设a_1鸟种群与a_2鸟种群的全部基因频率相同，且两地的环境也相同，则将来b和c是同一物种

B. a_1鸟种群和a_2鸟种群内均存在不同的变异类型，说明各自内部的不同类型存在协同进化，且a_1鸟种群与a_2鸟种群也存在协同进化

C. 若人们将B岛屿中的b鸟带一部分回到A岛屿，再通过漫长的进化，将和a鸟形成同一物种

D. a_1鸟种群与a_2鸟种群有可能由于大量中性突变积累而导致生殖隔离的形成

9. [湖南怀化2024高一下期末]在美国南部森林中生活着一种绿色蜥蜴，当人类在这一地区引入一种褐色蜥蜴后，褐色蜥蜴占据了森林地面上的区域，绿色蜥蜴被迫迁移到树上生活。研究发现仅仅经过20代的繁衍，绿色蜥蜴就长出更大、黏性更强的护趾，帮助它们在较高的领地上定居。推测下列说法正确的是　(　　)

A. 树上的绿色蜥蜴种群的变化可能不是因为产生了新的基因

B. 环境改变导致绿色蜥蜴突变，从而形成适合在树上生活的护趾

C. 护趾的变化表明绿色蜥蜴经过20代的繁衍已经进化形成新物种

D. 绿色蜥蜴出现更大、黏性更强的护趾是自然选择的结果

10. [山东青岛2024高一下阶段检测]假设羊的毛色由一对等位基因控制，黑色(B)对白色(b)为显性。一个随机交配多代的羊群中，白毛和黑毛的基因频率各占一半，现需对羊群

进行人工选择,逐代淘汰白色个体。下列说法正确的是　　　　(　　)

A. 淘汰前,该羊群中黑毛个体数量大于白毛个体数量

B. 淘汰前,随着交配代数增加,羊群中纯合子的比例增加

C. 随着淘汰代数的增加,羊群中 BB 和 Bb 的频率均逐渐增加

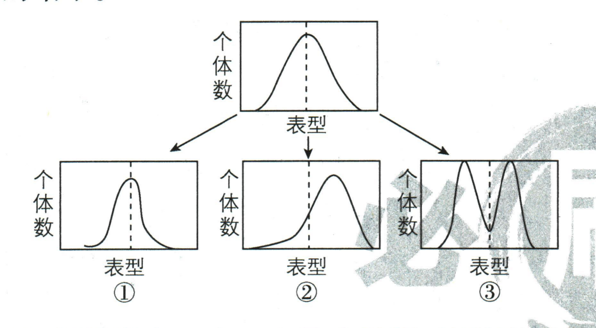
D. 白毛羊至少要淘汰 2 代,才能使 b 基因频率下降到 25%

三、非选择题(本题共 2 小题)

11. [重庆西南大学附中 2024 高一下期末]某海岛经常有大风天气,该岛上的昆虫中,经常能见到无翅及翅特别发达的昆虫。请根据现代生物进化理论,回答下列问题:

(1)现代生物进化理论以________为核心,认为________是生物进化的基本单位。

(2)如图是自然选择的几种类型,该海岛上昆虫翅型的出现满足图中______(填序号)类型,该实例可说明________是自然选择的结果。



(3)假设海岛上有一个昆虫种群,该种群中等位基因 A、a 控制翅的发达程度,基因型的频率和所对应的表型见下表:

基因型	AA	Aa	aa
表型	强壮翅	普通翅	无翅
频率	34%	10%	56%

①该种群中,A、a 基因频率分别为________。

②若该海岛迁入了一群善于在地面捕食昆虫的鸟类,请预测该昆虫种群基因频率的变化:

____

________________________________。

12. [河北邯郸 2023 高一下期末]一万多年前,某地区有许多湖泊(A、B、C、D),湖泊之间通过纵横交错的溪流联结起来,湖中有不少鳉鱼。后来,气候逐渐干旱,小溪流渐渐消失,形成了若干个独立的湖泊(如图 1),湖中鱼的形态差异也变得明显。请分析回答下列问题:

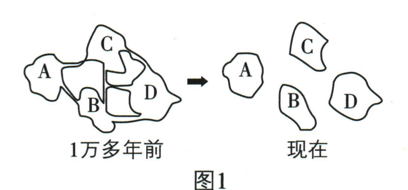


图1

(1)溪流消失后,各个湖泊中的鳉鱼不再发生基因交流,原因是存在________。各个种群通过________________产生进化的原材料,但这些变异不能决定进化的方向,原因是____________________。

(2)现在有人将四个湖泊中的一些鱼混合养殖,结果发现:A、B 两湖的鳉鱼能进行交配且产生后代,但其后代高度不育,A、B 两湖内鳉鱼的差异体现了________多样性;来自 C、D 两湖的鳉鱼交配,能生育具有正常生殖能力的子代,且子代个体之间存在一定的性状差异,这体现了________多样性。这些多样性的形成是不同物种之间、生物与环境之间________的结果。

(3)C 湖泊中的鳉鱼某对染色体上有一对等位基因 A 和 a,该种群内的个体自由交配。图 2 为某段时间内种群 A 基因频率的变化情况,假设无基因突变,则该种群在________时间段内发生了进化,在 $Y_3 \sim Y_4$ 时间段内该种群中 Aa 的基因型频率为________。经历了图示变化之后,鳉鱼是否产生了新物种?________(填“是”“否”或“不确定”)。

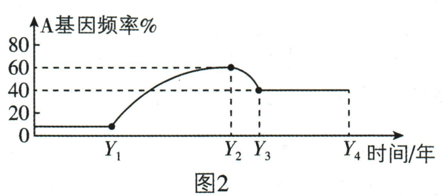


图2

第6章高考强化

刷真题

答案 P175

考点1 生物有共同祖先的证据

1. [浙江生物 2024年6月·3]在酵母菌、植物、昆虫等不同生物类群中，rDNA(编码核糖体RNA的基因)的碱基序列大部分是相同的。这一事实为“这些不同生物类群具有共同祖先”的观点提供了 ( )

A. 化石证据　　B. 比较解剖学证据

C. 胚胎学证据　　D. 分子水平证据

2. [安徽生物 2024·13]下图是甲与其他四种生物β珠蛋白前40个氨基酸的序列比对结果，字母代表氨基酸，“·”表示该位点上的氨基酸与甲的相同，相同位点氨基酸的差异是进化过程中β珠蛋白基因发生突变的结果。下列叙述错误的是 ( )

```
甲 MVHLTPEEKSAVTALWGKVNVDEVGGEALGRLLVVYPWTQ
乙 ···W·A···QLI·G·······A·C·A···A··I·······
丙 ·····DA··A··SG······A···················
丁 ·····A···A···GF····K·····A··············
戊 ·····DA··AL··G······A·A··A··············
```

A. 不同生物β珠蛋白的基因序列差异可能比氨基酸序列差异更大

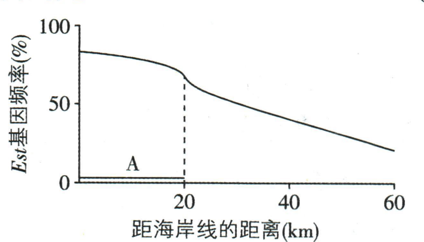
B. 位点上未发生改变的氨基酸对维持β珠蛋白功能稳定可能更重要

C. 分子生物学证据与化石等证据结合能更准确判断物种间进化关系

D. 五种生物相互比较，甲与乙的氨基酸序列差异最大，亲缘关系最远

考点2 基因频率的改变与生物进化

3. [河北生物 2024·6]地中海沿岸某陆地区域为控制蚊子数量，每年在距海岸线0~20 km范围内(区域A)喷洒杀虫剂。某种蚊子的*Est*基因与毒素降解相关，其基因频率如图所示。下列分析正确的是 ( )



A. 在区域A中，该种蚊子的*Est*基因频率发生不定向改变

B. 随着远离海岸线，区域A中该种蚊子*Est*基因频率的下降主要由迁入和迁出导致

C. 距海岸线0~60 km区域内，蚊子受到杀虫剂的选择压力相同

D. 区域A中的蚊子可快速形成新物种

4. [江西生物 2024·4]某水果的W基因(存在多种等位基因)影响果实甜度。研究人员收集到1 000棵该水果的植株，它们的基因型及对应棵数如表。据表分析，这1 000棵植株中W_1的基因频率是 ( )

基因型	W_1W_2	W_1W_3	W_2W_2	W_2W_3	W_3W_4	W_4W_4
棵数	211	114	224	116	260	75

A. 16.25%　　B. 32.50%

C. 50.00%　　D. 67.50%

5. [湖北生物 2023·17]现有甲、乙两种牵牛花，花冠的颜色由基因A、a控制。含A基因的牵牛花开紫花，不含A基因的牵牛花开白花。甲开白花，释放的挥发物质多，主要靠蛾类传粉；乙开紫花，释放的挥发物质少，主要靠蜂类传粉。若将A基因转入甲，其花颜色由白变紫，其他性状不变，但对蛾类的吸引下降，对蜂类的吸引增强。根据上述材料，下列叙述正确的是 ( )

A. 甲、乙两种牵牛花传粉昆虫的差异，对维持两物种生殖隔离具有重要作用

B. 在蛾类多而蜂类少的环境下，甲有选择优势，A基因突变加快

C. 将A基因引入甲植物种群后，甲植物种群的基因库未发生改变

D. 甲释放的挥发物是吸引蛾类传粉的决定性因素

素养提升集训1——遗传的实验设计

刷难关

建议用时:30分钟　答案 P175

1. [河北保定2024高一下月考联考]南瓜的果实中白色(W)对黄色(w)为显性。已知南瓜为雌雄同株异花植物。下列关于鉴定一株结白色果实的南瓜植株是纯合子还是杂合子的叙述,正确的是　(　　)

A. 可通过与结黄色果实纯合子杂交来鉴定

B. 可通过与结白色果实纯合子杂交来鉴定

C. 不能通过该结白色果实植株自交来鉴定

D. 不能通过与结白色果实杂合子杂交来鉴定

2. [黑龙江哈尔滨2024高一下期中]果蝇的长翅(V)对残翅(v)为显性。但是,当长翅品系的幼虫在35 ℃的温度条件下培养(正常培养温度为25 ℃)时,长成的成体果蝇是残翅的,这种现象称为"表现性状模拟"。现有一只残翅果蝇,要判断该残翅果蝇是正常残翅个体(vv),还是发生了"表现性状模拟",则应选用的配种方案和培养温度条件分别是　(　　)

A. 与异性正常残翅果蝇交配、25 ℃

B. 与异性正常长翅果蝇交配、35 ℃

C. 与异性正常残翅果蝇交配、35 ℃

D. 与异性正常长翅果蝇交配、25 ℃

3. 已知某开红花的植物可发生隐性基因突变而出现白花植株。在种植红花品种的苗地里出现了甲、乙两株白花植株,为确定这两个突变株是否为同一突变型,需以甲、乙为亲本进行实验。下列方案及分析合理的是　(　　)

A. 自交,若子代均为白花,则甲、乙是由同一对等位基因突变引起的

B. 自交,若子代均为红花,则甲、乙是由不同等位基因突变引起的

C. 杂交,若子一代全为红花,且子一代自交产生的子二代红花:白花=9:7,则花色至少由两对等位基因控制

D. 杂交,若子一代全为红花,且子一代自交产生的子二代红花:白花=1:1,则花色由一对等位基因控制

4. (多选题)[山东泰安2024高一下期末]"保障粮食安全,端牢中国饭碗"是国家安全的重要基石,种业是农业战略性、基础性核心产业。在玉米新品种的培育过程中,研究人员设计了"三交法",即两个亲本杂交得到的F_1杂种与另一亲本杂交,可表示为(A×B)×C。已知A品种玉米具有抗大斑病性状(TT),B品种玉米具有耐密性状(dd),C品种玉米具有早熟性状(ee),三种性状是独立遗传的且A、B、C均为纯合子。为培育具有上述三种优良性状的纯合玉米新品种,下列叙述错误的是　(　　)

A. (A×B)×C,F_2均具有耐密、早熟性状

B. (A×C)×B,F_2约有$\frac{1}{8}$的植株属于目标品种

C. 抗大斑病耐密新品种的选育,只需要在高密度下种植并选育即可

D. (A×C)×B与(B×C)×A得到的子代均须连续自交才能获得目标品种

5. [湖北重点高中智学联盟2024高一下联考]关于"生物学家摩尔根的果蝇杂交实验,F_2中白眼性状的表现总是和性别相关联"的解释,也有人认为控制白眼的基因是位于X、Y染色体的同源区段,为了探究这一假说的正确性,设计了以下实验。

方法1:纯合红眼雌性个体×纯合白眼雄性个体→F_1

方法2:纯合白眼雌性个体×纯合红眼雄性个体→F_1

结论:

①若子代雌雄个体全表现为红眼,则基因位于X、Y染色体的同源区段;

②若子代雌性个体表现为红眼,雄性个体表现为白眼,则基因只位于X染色体上;

 飞得最高的海鸥,才能看到最美的奇景。

③若子代雄性个体表现为红眼，则基因只位于X染色体上；

④若子代雌性个体表现为红眼，则基因位于X、Y染色体的同源区段。

下列说法中正确的是 ( )

A.“方法1+结论①②”能够完成上述探究任务

B.“方法1+结论③④”能够完成上述探究任务

C.“方法2+结论①②”能够完成上述探究任务

D.“方法2+结论③④”能够完成上述探究任务

6. 菜地中的豌豆有高茎的和矮茎的，该性状受一对等位基因控制，但高茎、矮茎的显隐性关系未知，植株是纯合还是杂合亦未知。为了判断高茎和矮茎的显隐性关系，甲、乙两同学分别从菜地中随机选取高茎和矮茎两个植株进行杂交实验，请回答：

(1)豌豆的高茎和矮茎在遗传学上称为________性状。甲同学选取高茎植株和矮茎植株进行杂交，观察F_1的表型。请问是否一定能判断出显隐性？____________，原因是____。

(2)乙同学的实验分两步：

①高茎植株自交，若后代有性状分离，即可判断________为显性性状；

②若后代没有性状分离，仍都为高茎，则将此高茎再与矮茎杂交，若后代__________，则高茎为显性性状；若后代____________________，则矮茎为显性性状。

7. [安徽庐巢联盟2024高一下联考]某种动物的体色由两对等位基因E、e和F、f控制，E和e分别控制黑色和白色，并且当F存在时，E基因不能表达，某人做了相关的杂交实验，其部分结果如表所示。

亲本组合	子一代(F_1)	子二代(F_2)
白色×白色	白色	白色：黑色=13：3

请分析回答下列问题：

(1)该实验反映了生物的一对相对性状可以由________对等位基因控制，该动物控制体色的基因的遗传________(填“遵循”或“不遵循”)基因自由组合定律。

(2)两亲本白色个体的基因型为____________。

(3)如果F_2黑色个体中雌雄个体数量相同，现让F_2中的黑色个体随机交配，则产生的后代中杂合子所占的比例为____________。

(4)现有一黑色雄性个体和多只基因型为eeff(甲)、eeFF(乙)的雌性个体，要确定黑色雄性个体的基因型，请设计杂交实验，并预测实验的结果和结论：

①设计杂交实验：________________________。

②预测实验的结果和结论：____。

8. [河北廊坊2024高一下月考]已知红玉杏花朵颜色由两对基因(A、a和B、b)控制，A基因控制色素合成，该色素随液泡中细胞液pH降低而颜色变浅；B基因与细胞液的酸碱性有关，基因型与表型的对应关系见表。

基因型	A_bb	A_Bb	A_BB、aa_ _
表型	深紫色	淡紫色	白色

(1)纯合白色植株和纯合深紫色植株作亲本杂交，子一代全部是淡紫色植株，该杂交亲本的基因型组合是______________或____________。

(2)有人认为A、a和B、b基因在一对同源染色体上，也有人认为A、a和B、b基因分别在两对同源染色体上。现利用淡紫色植株(AaBb)设计实验进行探究。

实验步骤：让淡紫色植株(AaBb)自交，观察并统计子代花的颜色和比例(不考虑互换)。

实验预测及结论：

①若子代花色为淡紫色：白色=1：1，则A、a和B、b基因在一对同源染色体上，且A和B在一条染色体上。

②若子代花色为________________________，则A、a和B、b基因分别在两对同源染色体上。

③若子代花色为________________________，则A、a和B、b基因在一对同源染色体上，且A和b在一条染色体上。

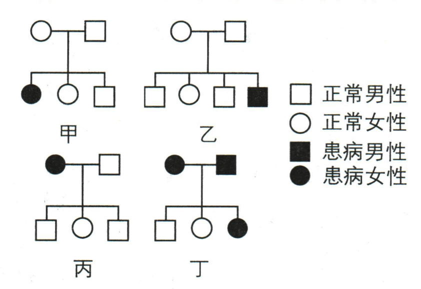
(3)若A、a和B、b基因分别在两对同源染色体上，则淡紫色植株(AaBb)自交，F_1中白色植株的基因型有____________种，其中纯合个体占________。

素养提升集训2——遗传系谱图分析

刷难关

建议用时:30分钟　答案 P176

1. [云南昆明2024高一下期中]图甲、乙、丙、丁为四个遗传系谱图。下列相关表述正确的是 (　　)



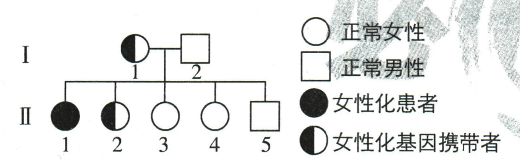
A. 甲中遗传病的遗传方式是伴X染色体隐性遗传

B. 乙中的父亲不一定携带该致病基因

C. 丙中的子女不可能携带该致病基因

D. 丁中遗传病的遗传方式是伴X染色体显性遗传

2. 有些人的性染色体组成为XY,但其外貌与正常女性一样,无生育能力,被称为女性化患者,原因是其X染色体上有一个隐性致病基因a(Y染色体上没有相应的等位基因),某女性化患者的家庭系谱图如图所示。下列叙述正确的是 (　　)



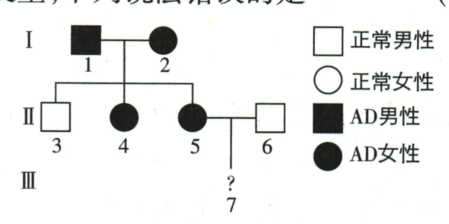
A. Ⅱ-1的基因型为X^AY

B. Ⅱ-2与正常男性结婚生出女性化患者的概率为$\frac{1}{8}$

C. Ⅰ-1的致病基因肯定来自其母亲

D. Ⅱ-2的初级卵母细胞中含有2或0个致病基因

3. 阿尔茨海默病(AD)是一种神经系统退行性疾病,大多数患者进入老年后发病。AD发生的主要原因是位于21号染色体上的某个基因(T/t)发生突变。某家族的AD遗传系谱图如图所示,其中Ⅲ-7是一名女性,目前表型未知。对所示系谱图的分析中不再考虑有任何变异发生,下列说法错误的是 (　　)



A. AD的遗传方式是常染色体显性遗传,Ⅱ-5的基因型是TT或Tt

B. 若Ⅲ-7已怀孕(与一正常男性结婚),则她生出一个患病男孩的概率是$\frac{1}{6}$

C. 若Ⅲ-7与一名家族中无AD遗传的健康男性结婚,生女孩的患病率低

D. 若Ⅱ-5为纯合子,则Ⅲ-7一定会携带AD致病基因

4. [广东河源部分校2024高一下联考]人类的某种皮肤病受一对等位基因控制,但不知基因位于常染色体还是位于性染色体上。图1为该病的家族遗传系谱图,图2为家族中几位成员相关基因的电泳图谱,图3表示性染色体三种区段。下列说法正确的是 (　　)

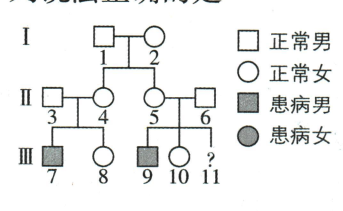


图1

	$Ⅱ_5$	$Ⅱ_6$	$Ⅲ_9$	$Ⅲ_{10}$
条带1	■		■	■
条带2	■	■		■

图2

非同源区段
同源区段
非同源区段
X　Y

图3

变化不一定能带来进化,但所有进化都始于变化。

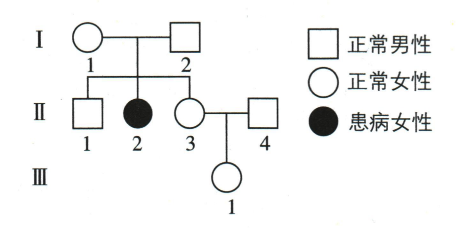
A. 位于X、Y染色体非同源区段的基因，人群中男女患病机会相同

B. I_1、II_3 均可能为致病基因的携带者

C. III_7、III_8 的电泳结果分别与 III_9、III_{10} 相同

D. 若 III_{11} 为男性，其为患者的概率是 $\frac{1}{2}$

5.（多选题）［浙江绍兴2024高一下期中改编］半乳糖血症患者因缺乏一种酶，而使半乳糖积累，引起肝损伤、运动及智力障碍等。如图是某家族半乳糖血症的遗传系谱图，经基因检测，Ⅱ-4带有致病基因，相关分析和判断错误的是（　　）



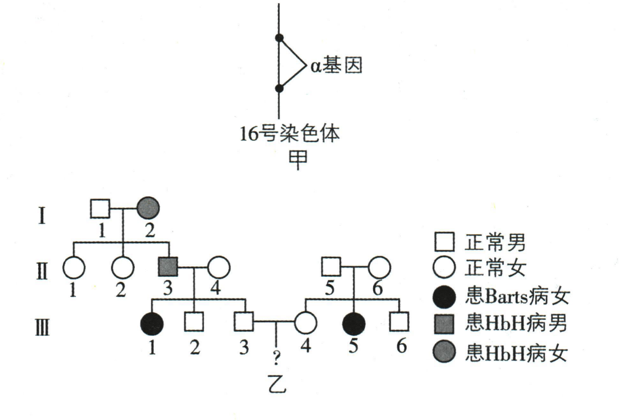
A. 半乳糖血症的遗传方式为常染色体隐性遗传

B. Ⅱ-3和Ⅱ-4再生一孩子患病的概率为 $\frac{1}{4}$

C. Ⅲ-1产生的配子中带有致病基因的概率为 $\frac{1}{4}$

D. 产前诊断时可取羊水中细胞对基因进行分析

6.［湖南郴州2024高一下期中］正常人的一条16号染色体含有两个α基因，如图甲所示。若4个α基因均缺失，则患Barts病，若缺失3个α基因，则患HbH病，其余情况均正常。某家系α-地中海贫血症（Barts病和HbH病）的遗传情况如图乙所示，若不发生其他变异，下列分析正确的是（　　）



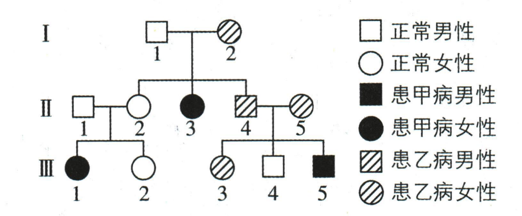
A. Ⅱ-3缺失2个α基因的染色体来源于Ⅰ-2

B. Ⅰ-1和Ⅱ-5的16号染色体上的α基因组成不相同

C. Ⅱ-5和Ⅱ-6生出患HbH病孩子的概率为 $\frac{1}{4}$

D. Ⅲ-3和Ⅲ-4生出一个患病女孩的概率为 $\frac{1}{12}$

7. 某家系甲病和乙病的系谱图如图所示。已知两病独立遗传，各由一对等位基因控制，且基因不位于Y染色体上。甲病在人群中的发病率为 $\frac{1}{2\ 500}$。回答下列问题：



(1) 甲病的遗传方式是__________，判断依据是__________。

(2) 从系谱图中推测乙病的可能遗传方式有______种。为确定此病的遗传方式只需对个体______（填系谱图中的编号）进行基因检测，根据结果判定其基因型，就可确定遗传方式。

(3) 若检测确定乙病是一种常染色体显性遗传病。同时考虑两种病，III_3 个体的基因型可能有______种，若她与一个表型正常的男子结婚，所生的孩子同时患两种病的概率为______。

(4) 研究发现，甲病是一种因上皮细胞膜上转运 Cl^- 的载体蛋白功能异常所导致的疾病，乙病是一种因异常蛋白损害神经元的结构和功能所导致的疾病，甲病杂合子和乙病杂合子中均同时表达正常蛋白和异常蛋白，但在是否患病上表现不同，原因是甲病杂合子中异常蛋白不能转运 Cl^-，正常蛋白______，杂合子表型为______；乙病杂合子中异常蛋白损害神经元，正常蛋白不损害神经元，也不能阻止或解除这种损害的发生，杂合子表型为______。

素养提升集训3——生物学模型建构

刷难关

建议用时:15分钟　答案 P178

1. 分裂间期DNA复制是在为细胞分裂进行必要的物质准备。DNA两条单链的碱基数量关系是构建DNA双螺旋结构模型的重要依据。下列相关叙述错误的是　(　　)

A. 细胞核中,DNA复制与染色体复制是各自独立进行的

B. 沃森和克里克揭示DNA分子呈双螺旋结构的过程中利用了模型建构法

C. DNA中的脱氧核糖和磷酸交替连接,排列在外侧,构成基本骨架

D. 一条DNA单链中互补碱基之和的比例,与其互补链中对应的碱基比例相等

2. 教材变式 [福建福清2024高一下期中]下列有关“建立减数分裂中染色体变化的模型”活动过程的叙述,正确的是　(　　)

A. 模拟减数分裂中非同源染色体的自由组合应设计至少一对同源染色体

B. 该过程能帮助理解减数分裂产生配子具有多样性的原因,属于概念模型

C. 把大小相同、颜色不同的两条染色体成对并排放置于赤道板两侧,模拟减数分裂Ⅰ前期同源染色体联会

D. 在减数分裂Ⅱ后期,平均分开每条染色体上连接染色单体的小块橡皮泥,相当于着丝粒的分离

3. (多选题)[重庆主城区七校2024高一下期末联考]用红色、黄色两种橡皮泥和白纸建构细胞分裂模型(2对同源染色体),以下说法正确的是　(　　)

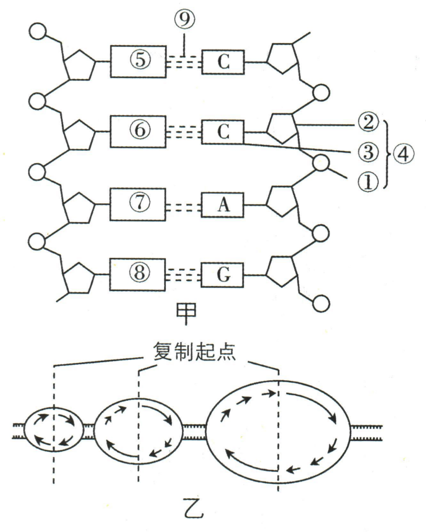
A. 用不同颜色表示一对同源染色体中的两条染色体来源不同

B. 若模拟有丝分裂,则分裂前期含有4条黄色染色单体

C. 若模拟减数分裂,模拟过程中应该让长度不同、颜色相同的两条染色体联会配对

D. 模拟减数分裂Ⅰ后期时,细胞同极的橡皮泥颜色不一定相同

4. 图甲表示某种真核生物部分DNA片段的结构,图乙表示该DNA复制过程的部分示意图,真核生物DNA复制有多个复制起点。据图回答下列问题:



(1)图甲中④全称为____________。

(2)某兴趣小组拟用不同形状的卡片(代表构成DNA的不同小分子)、白纸条(模拟氢键、磷酸二酯键等连接结构,一张白纸条代表一个连接结构)、图钉(用于固定卡片间的白纸条,1颗图钉固定1张白纸条)等制作该DNA片段的模型。若该DNA片段有40个碱基对,其中腺嘌呤有24个,现各个脱氧核苷酸已用图钉固定好,则剩下的部分共需要________颗图钉。该DNA片段进行第4次复制,需要原料鸟嘌呤脱氧核苷酸________个。

(3)图乙中DNA每个复制起点在一次细胞分裂过程中使用________次,推测多复制起点的意义是________________________。

(4)1958年,梅塞尔森和斯塔尔以大肠杆菌为材料,在含有$^{15}NH_4Cl$的培养液中让其繁殖多代,最终证明了DNA半保留复制的方式。某同学提出可用噬菌体代替大肠杆菌进行上述实验,因为噬菌体结构更简单,但遭到其他同学的反对,请你说出反对的理由:________________________________。

“理想树图书”小程序
图书会员专属服务平台

扫码获取
专属服务

首页

您所在的学段 请输入搜索的内容

众望教育 Join-Win Education
让每个人的理想都实现

图书试读
超值好书
免费试读

AI 提分
去提分

错题本
一键加入

正在阅读 我的书架
您当前正在阅读的是……

图书全系与增值服务 更多

首页 会员中心 我的

主书 插册 答案册

理想树图书在线试读

图书增值查看与下载

图书增值
图书答案 配套课件 电子教用

配套资源
更多好卷 学科干货 时政热点

个性化增值
5年真题考频 视频微课

首页 会员中心 我的

扫描图书 **封底顶部** 二维码
成为会员享权益

欢迎来到会员中心 会员规则
您已成为我们的图书会员，
可享受会员权益

遇见你的理想 VIP

错题本
一键加入

扫码一键加入错题
便捷分类随时查看
类题推送巩固提升

AI 提分
去提分

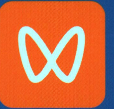
个性学业测试，定制AI学诊报告

媒体服务号

期待在这里遇见你们

@理想树高中

@必刷题小姐姐


@众望教育集团

@众望教育集团

@必刷题小姐姐

本书配套学习内容尽在“包学习”App

试题资源网
www.stzy.com

众望教育官网
www.lxzwedu.com

理想树图书
让每个人理想都实现

领取福利

526907904817

刮码认证会员

高中必刷题

十二年学途，理想陪伴每一步

教材划重点

高中必刷题

必刷的不止是题，所划的全是重点

新教材课程表（仅供参考）

科目	语文	数学	英语	物理	化学	生物学	历史	政治	地理
高一下	必修 下册	必修第二册	必修第二册 必修第三册	必修第二册 必修第三册	必修 第二册	必修2 遗传与进化	必修 中外历史纲要 下	必修3 政治与法治	必修 第二册
高二上	选择性必修 上册 选择性必修 中册	选择性必修 第一册 选择性必修 第二册	选择性必修 第一册 选择性必修 第二册	选择性必修 第一册 选择性必修 第二册	选择性必修1 化学反应原理 选择性必修2 物质结构与性质	选择性必修1 稳态与调节 选择性必修2 生物与环境	选择性必修1 国家制度 与社会治理 选择性必修2 经济与 社会生活	必修4 哲学与文化	选择性必修1 自然地理基础 选择性必修2 区域发展
高二下	选择性必修 下册	选择性必修 第三册	选择性必修 第三册 选择性必修 第四册	选择性必修 第三册	选择性必修3 有机化学基础	选择性必修3 生物技术 与工程	选择性必修3 文化交流 与传播	选择性必修1 当代国际 政治与经济 选择性必修2 法律与生活 选择性必修3 逻辑与思维	选择性必修3 资源、环境 与国家安全

注 数学B版必修部分为每学期学习两册，共四册；数学BS版、SJ版和XJ版选择性必修部分为两册。

物流编码

5210656702054S

策　　划：盛晓萌　陈明月
责任编辑：孙　琳
执行编辑：刘志芹
封面设计：smart　巩欣晔

理想树高中·公众号
等你，在理想大学

ISBN 978-7-5656-6052-8

定价：46.80元